

**Dados Climáticos
Estação Meteorológica do
Campo Experimental de Mandacaru, 2005**





Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Semi-Árido
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1808-9992

Outubro, 2007

Documentos 202

Dados Climáticos Estação Meteorológica do Campo Experimental de Mandacaru, 2005

Magna Soelma Beserra de Moura

Embrapa Semi-Árido
Petrolina, PE
2007

Esta publicação está disponibilizada no endereço: www.cpatsa.embrapa.br
Exemplares da mesma podem ser adquiridos na:

Embrapa Semi-Árido

BR 428, km 152, Zona Rural

Caixa Postal 23 56302-970 Petrolina-PE

Fone: (0xx87) 3862-1711 Fax: (0xx87) 3862-1744

sac@cpatsa.embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: Nataniel Franklin de Melo

Secretário-Executivo: Eduardo Assis Menezes

Membros: Carlos Antônio Fernandes Santos

Carlos Alberto Tuão Gava

Maria Auxiliadora Coelho de Lima

Flávia Rabelo Barbosa

José Maria Pinto

Geraldo Milanez de Resende

Gislene Feitosa Brito Gama

Elder Manoel de Moura Rocha

Supervisor editorial: Eduardo Assis Menezes

Revisor de texto: Eduardo Assis Menezes

Normalização bibliográfica: Valter Freire de Castro

Tratamento de ilustrações: Glauber Ferreira Moreira

Foto(s) da capa: Magna Soelma Beserra de Moura

Editoração eletrônica: Glauber Ferreira Moreira

1ª edição (2007): Formato digital

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

É permitida a reprodução parcial do conteúdo desta publicação desde que citada a fonte.

CIP. Brasil. Catalogação na publicação

Embrapa Semi-Árido

Moura, Magna Soelma Beserra de.

Dados climáticos estação meteorológica do campo experimental de Mandacaru, 2005. — Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007.

48 p.: il ; 21 cm. — (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 202)

1. Meteorologia. 2. Climatologia. I. Título. II. Série

CDD 630.2515

© Embrapa 2007

Autor

Magna Soelma Beserra de Moura

Pesquisadora, Eng^a Agr^a, D.Sc., Embrapa Semi-Árido,
Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE.

E-mail: magna@cpatsa.embrapa.br

Sumário

Rede de Estações Agrometeorológicas	8
Sistema de Medidas e Processamento de Dados Climáticos	18
Disponibilização dos Dados Climáticos	19
Monitoramento Climático - Campo Experimental de Mandacaru, Ano 2005	20
Temperatura do ar	22
Umidade relativa do ar	23
Radiação solar	24
Velocidade do vento	25
Precipitação	26
Insolação	27
Evaporação do Tanque Classe A	28
Referências Bibliográficas	28
Anexo 1	31
Anexo 2	37

Dados Climáticos Estação Meteorológica do Campo Experimental de Mandacaru, 2005

Magna Soelma Beserra de Moura

O paradigma da agricultura x globalização sugere que o setor agrícola seja cada vez mais competitivo, elevando as produtividades e reduzindo os custos de produção. O planejamento operacional, a agilidade na tomada de decisões e a busca constante de novas tecnologias, visando alcançar a melhor relação custo x benefício se tornam ferramentas essenciais no gerenciamento da propriedade agrícola. Na região do Submédio do São Francisco, a utilização destas ferramentas por parte dos agricultores é uma realidade. O processo produtivo incorporou as mais avançadas técnicas de manejo cultural e, por meio da implantação da rede de estações agrometeorológicas, há a necessidade de se trabalhar com novas linhas de pesquisa que enfoquem a questão do fornecimento de subsídios para a tomada de decisões diárias dentro da propriedade.

As estações agrometeorológicas têm por finalidade monitorar as condições meteorológicas que permitem quantificar a evapotranspiração de referência utilizada no manejo da irrigação e auxiliar na tomada de decisão pelo produtor, de quando aplicar agrotóxicos contra as pragas das culturas, pois geram indicadores auxiliares ao Manejo Integrado de Pragas - MIP. Além de monitorar o mesoclima dessa importante área de produção de frutas do país.

Rede de Estações Agrometeorológicas

A rede de estações agrometeorológicas (REA) da Embrapa Semi-Árido é composta por sete estações agrometeorológicas automáticas e duas estações convencionais localizadas nos municípios de Petrolina-PE e Juazeiro, Casa Nova e Curaçá, na Bahia.

As estações agrometeorológicas automáticas estão instaladas em propriedades produtoras de frutas, dentro de uma área cercada e gramada, com dimensões de 10m x 10m, sendo que uma está instalada no Campo Experimental de Bebedouro, da Embrapa Semi-Árido, em Petrolina-PE. As mesmas funcionam em rede e estão equipadas com instrumentos eletrônicos capazes de monitorar os elementos agrometeorológicos a cada 60 segundos e armazenar médias a cada 30 minutos, durante todos os dias do ano. As duas estações meteorológicas convencionais estão localizadas nos campos experimentais da Embrapa Semi-Árido, em Bebedouro, Petrolina-PE e Mandacaru, Juazeiro-BA.

A presente publicação refere-se às observações realizadas na Estação Agrometeorológica Convencional de Mandacaru, sendo descritos os instrumentos que foram usados para realizar as medidas dos elementos climáticos, bem como a metodologia de cálculo das médias apresentadas:

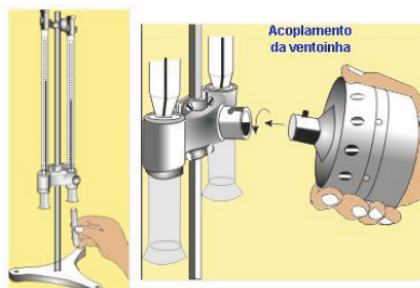
- Abrigo de instrumentos: as observações de temperatura do ar (instantânea, máxima e mínima) são obtidas a partir de termômetros instalados dentro do “abrigo de instrumentos” (Fig. 1). Sua função é evitar que a radiação solar incida diretamente sobre os sensores de temperatura, mantendo-os, ao mesmo tempo, em um ambiente aceito como ventilado. Constitui-se de duas caixas de madeira (uma dentro da outra), com venezianas que possibilitam a troca de ar com o ambiente. A porta do abrigo deve ficar localizada no pólo onde o abrigo está instalado, ou seja, orientada para o pólo Sul, no caso do Nordeste do Brasil.



Foto: Magna Soelma Beserra de Moura

Figura 1. Abrigo de instrumentos

- Psicrômetro: é constituído por dois termômetros comuns (de mercúrio-em-vidro), sendo um com o bulbo descoberto e o outro com o bulbo revestido por um tecido fino (Fig. 2), que é molhado (preferencialmente com água destilada) imediatamente antes do uso do instrumento. Esses termômetros são chamados, respectivamente, de termômetro de bulbo seco e termômetro de bulbo úmido. Uma ventoinha, acionada por mecanismo de relojoaria, é posta a funcionar, aspirando o ar por sobre os bulbos a uma velocidade constante, que não deve ser inferior a 5 m/s.



Fonte: Atlas Climatológico do Nordeste do Brasil
Fig. 2. Ilustrações de psicrômetros

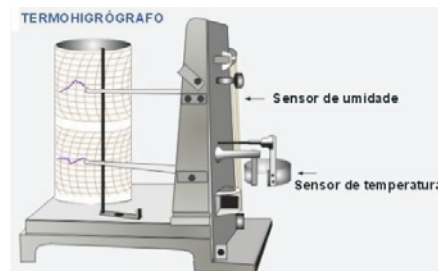
Caso o ar não esteja saturado, haverá evaporação da água que umedece a muscelina que reveste o termômetro de bulbo úmido. O calor latente necessário à evaporação é, inicialmente, retirado do próprio bulbo e a temperatura do bulbo úmido (T_u) começa a diminuir até atingir um valor constante. Nesse instante, o calor latente é cedido pelo ar que flui junto ao bulbo. O observador, então, realiza a leitura do bulbo úmido (até que existam duas leituras consecutivas de um mesmo valor) e depois do bulbo seco (T_s), que é a temperatura do ar. No entanto, se o ar estiver saturado, não haverá evaporação e, então, as temperaturas dos bulbos úmido e seco serão iguais. Assim, pode-se perceber que a diferença de temperatura entre o bulbo seco e o úmido ($T_s - T_u$) é um indicativo da umidade do ar. Na primeira coluna da Tabela Psicrométrica (Tabela 1), deve-se localizar a linha da temperatura do termômetro seco observada; na primeira linha, deve-se procurar a coluna da diferença de temperaturas ($T_s - T_u$) determinada. O ponto de intersecção linha/coluna é o valor da umidade relativa do ar, em percentagem, para as leituras observadas.

Tabela 1. Tabela psicrométrica

Temp. do ar (t)	DEPRESSÃO DO TERMÔMETRO DE BULBO ÚMIDO (t-t')																							
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0
0	91	81	72	63	54	46	37	28	21	12	4													
1	92	83	75	66	58	49	41	33	25	17	10													
2	92	84	76	68	60	52	44	37	29	22	14	7												
3	92	84	77	70	62	55	47	40	33	26	19	12	5											
4	93	85	78	71	64	57	50	43	36	29	22	16	9											
5	93	86	79	72	65	58	52	45	39	33	26	20	13	7										
6	93	86	80	73	67	60	54	48	41	35	29	24	17	11	5									
7	93	87	80	74	68	62	56	50	44	38	32	26	21	15	10									
8	94	87	81	75	69	63	57	51	46	40	35	29	24	19	14	8								
9	94	88	82	76	70	64	59	53	48	42	37	32	27	22	17	12	7							
10	94	88	82	77	71	66	60	55	50	44	39	34	29	24	20	15	10	6						
11	94	89	83	78	72	67	61	56	51	46	41	36	32	27	22	18	13	9	5					
12	94	89	84	78	73	68	63	58	53	48	43	39	34	29	25	21	16	12	8					
13	95	89	84	79	74	69	64	59	54	50	45	41	36	32	28	23	19	15	11	7				
14	95	90	85	79	75	70	65	60	56	51	47	42	38	34	30	26	22	18	14	10	6			
15	95	90	85	80	75	71	66	61	57	53	48	44	40	36	32	27	24	20	16	13	9	6		
16	95	90	85	81	76	71	67	63	58	54	50	46	42	38	34	30	26	23	19	15	12	8	5	
17	95	90	86	81	76	72	68	64	60	55	51	47	43	40	36	32	28	25	21	18	14	11	8	
18	95	91	86	82	77	73	69	65	61	57	53	49	45	41	38	34	30	27	23	20	17	14	10	
19	95	91	87	82	78	74	70	65	62	58	54	50	46	43	39	36	32	29	26	22	19	16	13	
20	95	91	87	82	78	74	70	66	62	58	55	51	47	43	40	36	32	29	27	24	21	18	15	
21	96	91	87	83	79	75	71	67	64	60	56	53	49	46	42	39	36	32	29	27	24	21	18	
22	96	92	87	83	80	76	72	68	64	61	57	54	50	47	44	40	37	34	31	28	25	22	19	
23	96	92	88	84	80	76	72	69	65	62	58	55	52	48	45	42	39	36	33	30	27	24	21	
24	96	92	88	84	80	77	73	69	66	62	59	56	53	49	46	43	40	37	34	31	29	26	23	
25	96	92	88	84	81	77	74	70	67	63	60	57	54	50	47	44	41	39	36	33	30	28	25	
26	96	92	88	85	81	78	74	71	67	64	61	58	54	51	49	46	43	40	37	34	32	29	26	
27	96	92	89	85	82	78	75	71	68	65	62	58	56	52	50	47	44	41	38	36	33	30	28	
28	96	93	89	85	82	78	75	72	69	65	62	59	56	53	51	48	45	42	40	37	34	31	29	
29	96	93	89	86	82	79	76	72	69	66	63	60	57	54	52	49	46	43	41	38	36	33	31	
30	96	93	89	86	83	79	76	73	70	67	64	61	58	55	52	50	47	44	42	39	37	35	32	
31	96	93	90	86	83	80	77	73	70	67	64	61	59	56	53	51	48	45	43	40	38	36	33	
32	96	93	90	86	83	80	77	74	71	68	65	62	60	57	54	51	49	46	44	41	39	37	35	
33	97	93	90	87	83	80	77	74	71	68	65	63	60	57	55	52	50	47	45	42	40	38	36	
34	97	93	90	87	84	81	78	75	72	69	66	63	61	58	56	53	51	48	46	43	41	39	37	
35	97	94	90	87	84	81	78	75	72	69	67	64	61	59	56	54	51	49	47	44	42	40	38	
36	97	94	90	87	84	81	78	75	73	70	67	64	62	59	57	54	52	50	48	45	43	41	39	
37	97	94	90	87	84	82	79	76	73	70	68	65	63	60	58	55	53	51	48	46	44	42	40	
38	97	94	91	88	84	82	79	76	74	71	68	66	63	61	58	56	54	51	49	47	45	43	41	
39	97	94	91	88	85	82	79	77	74	71	69	66	64	61	59	57	54	52	50	48	46	44	42	
40	97	94	91	88	85	82	80	77	74	72	69	67	64	62	59	57	54	53	51	48	46	44	42	
41	97	94	91	88	85	83	80	77	75	72	69	67	65	62	60	58	55	53	51	49	47	45	43	
42	97	94	91	88	85	83	80	77	75	71	70	67	65	63	60	58	56	54	52	50	48	46	44	
43	97	94	91	88	86	83	80	78	75	73	70	68	66	63	61	59	57	54	52	50	48	46	44	
44	97	94	91	89	86	83	81	78	76	73	71	68	66	64	61	59	57	55	53	51	50	47	45	

- Termohigrógrafo: é um instrumento que permite obter diretamente o registro simultâneo da umidade relativa e da temperatura do ar (Fig. 3). Trata-se de um instrumento mecânico duplo, constituído por um higrógrafo (registrador de umidade) acoplado a um termógrafo (registrador de temperatura), ambos montados de modo a utilizar um único diagrama.

O funcionamento do higrógrafo se baseia na variação do comprimento que experimenta um feixe de cabelos humanos, quando a umidade relativa do ar se altera. O feixe se distende com o aumento da umidade, contraindo-se em caso contrário. Essa variação, no entanto, não é linear: o incremento observado é menor quando a umidade relativa é elevada. Obviamente, os cabelos devem ser previamente tratados para remover



Fonte: Atlas Climatológico do Nordeste do Brasil

Fig. 3. Ilustração de um termohigrógrafo

eventuais resíduos de gorduras e outras impurezas. Uma das extremidades do feixe de cabelos é fixa e a outra está acoplada a um sistema de alavancas. A variação do comprimento do feixe de cabelos (em função da umidade relativa do ar) movimenta aquele sistema, que termina por deslocar a pena sobre o diagrama, efetuando o registro (gráfico). Com a variação da temperatura do ar, a unidade sensora do termógrafo aciona o sistema de alavancas, que movimenta uma haste em cuja extremidade há uma pena registradora. O deslocamento da pena fica registrado no diagrama, que é preso em um tambor rotativo. O elemento sensível do termógrafo é uma lâmina bi-metálica em forma de "C". Essa lâmina é constituída pela união de duas placas de mesmo tamanho, de metais com diferentes coeficientes de dilatação. Uma das extremidades da lâmina é fixa, enquanto que a outra é presa ao sistema de alavancas, de modo que as variações na temperatura acionam o sistema e registro dos dados de temperatura.

- Pluviômetro: os instrumentos de leitura direta usados para quantificar a precipitação pluviométrica são denominados pluviômetros ou udômetros (Fig. 4) e os registradores, pluviógrafos (ou udógrafos).

A precipitação pluvial é quantificada em termos da altura da coluna d'água que formaria sobre uma superfície plana e horizontal, absolutamente sem perdas. A unidade utilizada para exprimir a quantidade de chuva é o milímetro. Assim:

$$1 \text{ litro/m}^2 = 1.000 \text{ cm}^3 / (100 \times 100 \text{ cm}^2) = 1 \text{ cm} / 10 = 1 \text{ mm}$$

Constata-se que um milímetro de chuva corresponde à queda de um litro de água por cada m² de superfície plana e horizontal. Em outras palavras: se um litro de água for despejado numa superfície impermeável, plana, horizontal e com 1 m² de área, formar-se-á uma película líquida com 1 mm de espessura. Assim, uma precipitação de 60 mm equivale à queda de 60 litros de água por metro quadrado de projeção do terreno (600.000 litros por hectare).



Fig. 4. Ilustração de um pluviômetro e provetas

O pluviógrafo mede e registra a precipitação e, nesse sentido, ele contém um coletor da água, que a transfere para a unidade sensível do instrumento, e um mecanismo de registro, que traça a curva representativa da evolução da chuva no tempo, sobre um diagrama apropriado (pluviograma).

- Actinógrafo Bimetálico: usado para medir a radiação solar incidente à superfície (Fig. 5). O elemento sensível desse instrumento é constituído por uma lâmina bimetálica enegrecida, exposta à radiação solar, e por mais duas, pintadas de branco e mantidas à sombra (sob a primeira). A lâmina negra deforma-se por efeito duplo da variação da temperatura ambiente e da absorção de energia solar; nas outras duas, a deformação é apenas causada pela variação da temperatura ambiente. Um acoplamento mecânico compensa o efeito térmico da primeira lâmina com o das outras duas, de tal modo que a deformação resultante, apenas devida à radiação, é transmitida a uma pena registradora sob a qual se move um diagrama (actinograma), preso a um tambor rotativo. Todas as noites o actinograma deve ser substituído.



Fig. 5. Ilustração do actinógrafo bimetálico.

A radiação solar incidente (global) é obtida planimetrando-se a área sob a curva registrada no actinograma, e os seus valores são fornecidos em calorias por centímetro quadrado por dia ($\text{cal}/\text{cm}^2/\text{dia}$).

- Heliógrafo: destina-se a medir a insolação, isto é, o intervalo de tempo em que o disco solar permanece visível, entre o nascimento e o ocaso do sol, para um observador localizado em um dado ponto da superfície terrestre. O modelo usado no Brasil é a versão tropical do heliógrafo de Campbell-Stokes, formado por uma esfera de vidro transparente, montada em um eixo com inclinação ajustável, cujo suporte contém uma calha (com três pares de ranhuras), a concha, disposta transversalmente (Fig. 6).



Fonte: Atlas Climatológico do Nordeste do Brasil

Fig. 6. Ilustração de heliógrafo.

O foco luminoso causado pela convergência da luz do sol, ao incidir sobre a esfera, deve situar-se sempre no interior da calha, entre o nascimento e o ocaso do sol, em qualquer dia do ano. Num dos pares de ranhuras da calha, é colocada, diariamente, uma fita de papel especial, com uma escala horária impressa, chamada heliograma.

O princípio de funcionamento é extremamente simples: o foco luminoso, devido à radiação direta, queima o heliograma em um ponto, que avança com o movimento aparente diário do sol. Quando uma nuvem oculta o disco solar, a queima é interrompida. Para determinar a insolação diária, computa-se o tempo correspondente à soma de todos os segmentos queimados. Todas as noites, o heliograma usado é substituído por um novo. No Brasil, em virtude da variação anual do fotoperíodo (intervalo de tempo entre o nascimento e o ocaso do sol), usam-se heliogramas de três formas diferentes: curvos longos, de meados de outubro ao final de fevereiro; curvos curtos, entre meados de abril e o final de agosto; e retos, no restante do ano.

- Tanque Classe A: um dos modelos de tanque evaporimétrico mais difundidos no ocidente e adotado no Brasil é o "Classe A", desenvolvido pelo *U. S. Weather Bureau*. Esse modelo tem forma cilíndrica, com 120,7

cm de diâmetro e 26,5 cm de profundidade, sendo confeccionado em ferro galvanizado (Fig. 7). O tanque funciona a céu aberto, instalado sobre uma grade de barrotes de madeira, colocada em nível. O nível da água deve ser mantido entre 5 e 7,5 cm da borda. Como acessórios, o tanque evaporimétrico "Classe A" possui um poço tranquilizador, um micrômetro e um nível de pedreiro.

O poço tranquilizador é instalado dentro do tanque, a cerca de 30 cm de sua borda e tem a finalidade de manter uma pequena parte da superfície evaporante praticamente isenta das ondulações causadas pelo vento, permitindo determinar seu nível com maior exatidão. É constituído por um cilindro de bronze, tendo 9,5cm de diâmetro interno e 21,7 cm de altura, que está fixado a uma base do mesmo material, dotada de três parafusos de nivelamento (para permitir colocar a borda do cilindro em posição horizontal). O fundo do cilindro dispõe de um pequeno orifício, que assegura sua comunicação com a água do tanque. No interior do cilindro, portanto, a água está ao mesmo nível que à sua volta, porém, a superfície líquida mantém-se menos agitada.

O micrômetro é usado para medir a variação do nível da superfície evaporante no interior do tranquilizador, tomando como referência o plano de sua borda (instalada horizontalmente). É constituído por uma base de metal, dotada de três pinos de apoio e de uma rosca-sem-fim, acionada por um anel (solidário a uma escala circular), com divisões equivalentes a 0,02 mm. A rosca-sem-fim faz deslocar, para cima ou para baixo, uma haste vertical, que termina em gancho. Nessa haste, está gravada uma escala cujas divisões equivalem a 1mm.



Fonte: Atlas Climatológico do Nordeste do Brasil

Fig. 7. Ilustração do tanque Classe A, com os acessórios – poço tranquilizador e parafuso micrométrico.

Para efetuar a leitura, o micrômetro é apoiado na borda do tranqüilizador e o anel é girado, até que a extremidade pontiaguda do gancho tangencie a superfície da água. Os milímetros inteiros são indicados na escala vertical e os décimos, no anel suporte da rosca-sem-fim. Em um certo intervalo de tempo, a evaporação é obtida pela diferença entre as leituras do nível da água, tomadas no início e no fim desse mesmo intervalo. Caso tenha havido precipitação no período, a lâmina equivalente à chuva deve ser somada à evaporação medida.

A evaporação de uma superfície livre de água fornece um índice de efeitos integrados da radiação, temperatura do ar, umidade do ar e velocidade do vento na evapotranspiração. No entanto, as diferenças que existem entre uma superfície livre de água e uma superfície cultivada resultam em significativas diferenças na perda de água entre elas. O tanque fornece valores práticos e tem sido usado com sucesso na estimativa da evapotranspiração de referência, quando se multiplica a perda de água evaporada pelo tanque (ET) e aplicação de coeficientes empíricos que associam a evaporação do tanque com a ETo. Com o tanque Classe A, a ETo é determinada por meio de um fator de conversão denominado coeficiente do tanque (Kp):

$$ET_o = ET \times K_p$$

onde ETo (mm.d⁻¹), Kp (decimal) e ET é a lâmina d'água evaporada do tanque (mm.d⁻¹). Valores tabelados de Kp (Tabela 2) foram apresentados por Doorenbos e Pruitt em 1977 e foram reproduzidos pela FAO (ALLEN et al., 1998) em função da velocidade do vento, da umidade relativa média do ar e do tipo e extensão da bordadura (área que envolve o tanque). O tamanho da bordadura é medida a partir do centro do tanque em sentido oposto ao do vento (Fig. 8). Como se deduz da Tabela 2, Kp é sempre menor do que a unidade e, portanto, a ETo determinada pelo tanque Classe A será sempre menor que ET.

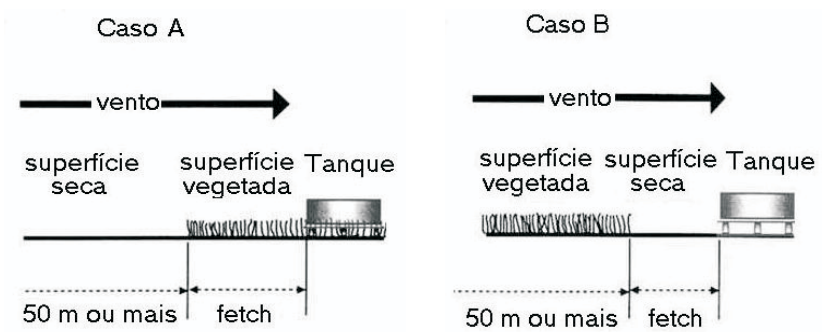


Fig. 8. Posição do tanque em função da área de bordadura: a) área vegetada e b) área sem vegetação. Fonte: (ALLEN et al., 1998).

Tabela 2. Valores de Kp em função dos dados meteorológicos da região e do meio em que o tanque Classe A se encontra instalado (ALLEN et al., 1998).

	Posição do Tanque R (m)*	Exposição A Tanque circundado por grama UR média (%)			Posição do Tanque R (m)*	Exposição B Tanque circundado por solo nu UR média (%)		
		Baixa <40	Média 40-70	Alta >70		Baixa <40	Média 40-70	Alta >70
Vento (km/dia) Leve <175	1	0,55	0,65	0,75	1	0,70	0,80	0,85
	10	0,65	0,75	0,85	10	0,60	0,70	0,80
	100	0,70	0,80	0,85	100	0,55	0,65	0,75
	1000	0,75	0,85	0,85	1000	0,50	0,60	0,70
Moderado 175-425	1	0,50	0,60	0,65	1	0,65	0,75	0,80
	10	0,60	0,70	0,75	10	0,55	0,65	0,70
	100	0,65	0,75	0,80	100	0,50	0,60	0,65
	1000	0,70	0,80	0,80	1000	0,45	0,55	0,60
Forte 425-700	1	0,45	0,50	0,60	1	0,60	0,65	0,70
	10	0,55	0,60	0,65	10	0,50	0,55	0,65
	100	0,60	0,65	0,70	100	0,45	0,50	0,60
	1000	0,65	0,70	0,75	1000	0,40	0,45	0,55
Muito forte >700	1	0,40	0,45	0,50	1	0,50	0,60	0,65
	10	0,45	0,55	0,60	10	0,45	0,50	0,55
	100	0,50	0,60	0,65	100	0,40	0,45	0,50
	1000	0,55	0,60	0,65	1000	0,35	0,40	0,45

- Anemômetro: é o indicador da velocidade do vento. Os anemômetros de conchas (Fig. 9) são assim chamados por possuírem um conjunto de três (raramente quatro) conchas de metal leve ou de plástico, hemisféricas ou cônicas, dispostas simetricamente em um plano horizontal, como se ocupassem os vértices de um triângulo equilátero (ou de um quadrado, no caso de haver quatro conchas). As conchas possuem uma haste que as prende ao eixo vertical do instrumento. O movimento circular das conchas, impulsionadas pelo vento, faz girar aquele eixo.



Fonte: Atlas Climatológico do Nordeste do Brasil

Figura 9. Ilustração do anemômetro totalizador de conchas.

A Fig. 10 corresponde à estação agrometeorológica instalada no Campo Experimental de Mandacaru, na qual foram realizadas as observações climáticas contidas no presente documento.



Foto: Magna Soelma Beserra de Moura

Fig. 10. Estação Agrometeorológica Convencional instalada no Campo Experimental de Mandacaru - Embrapa Semi-Árido, Juazeiro-BA.

Sistema de Medidas e Processamento de Dados Climáticos

- Medidas: as observações realizadas na estação agrometeorológica de Mandacaru seguem horários padrão do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), que são 9h00, 15h00 e 21h00. As leituras foram realizadas por um observador treinado. Diariamente, após a realização das observações, as fichas foram guardadas no escritório da Estação e uma vez por semana enviadas ao Laboratório de Agrometeorologia, na Embrapa Semi-Árido.

- Processamento: no Laboratório de Agrometeorologia, os dados foram digitados e organizados em arquivos de médias diárias, mensais e anuais, separadamente para cada elemento, da seguinte forma: precipitação; temperatura máxima; temperatura mínima; temperatura média compensada; umidade relativa do ar média; velocidade do vento; insolação; radiação solar global; evaporação do tanque classe A.

No tratamento e compilação desses dados, foi usado o *software* Microsoft Excel, apropriado para o processamento de dados que envolvem múltiplos cálculos e a confecção de gráficos.

Os cálculos dos valores médios diários foram realizados conforme descrição a seguir:

- Temperatura do ar:

$$T_{med} = \frac{T_{12} + 2 \times T_{24} + T_{max} + T_{min}}{5}$$

onde: Tmed é a temperatura média compensada (°C); T₁₂ é a temperatura (°C) observada às 12:00 horas TMG; T₂₄ é a temperatura (°C) observada às 24:00 horas TMG; T_{max} é a temperatura máxima (°C), e T_{min} é a temperatura mínima (°C).

- Umidade relativa do ar:

$$UR = \frac{UR_{12} + UR_{18} + 2 \times UR_{24}}{4}$$

onde UR é a umidade relativa do ar média (%); UR₁₂ é a umidade relativa (%) observada às 12:00 horas TMG (9:00 horas local); UR₁₈ é a umidade

relativa (%) observada às 18:00 horas TMG (15:00 horas local); UR_{24} é a umidade relativa (%) observada às 24:00 horas TMG (21:00 horas local).

Os valores médios mensais foram calculados somando-se os valores diários e dividindo-se pelo número de dias de cada mês. Os totais mensais de precipitação foram obtidos pela soma dos valores diários da chuva registradas. Os gráficos mensais de todos os elementos meteorológicos medidos na Estação Agrometeorológica de Mandacaru são apresentados no Anexo 1 (Gráficos). O Anexo 2 apresenta tabelas com os valores diários, para cada mês do ano de 2005, a fim de que os produtores de frutas, estudantes, professores e pesquisadores possam utilizar-se de tais informações em suas atividades de produção e de pesquisa.

Todas as fazendas cuja área estiver dentro de um raio de até 40 km dessa estação de Mandacaru, mais especificamente no lado baiano do Rio São Francisco, podem utilizar os dados para manejo de pragas e de irrigação. O ideal é que cada empresa/produtor tenha sua própria estação agrometeorológica (convencional ou automática). Assim, os dados são mais representativos para cada condição em particular.

Disponibilização dos Dados Climáticos

As informações climáticas obtidas na Estação Agrometeorológica de Mandacaru são armazenadas em um banco de dados climáticos disponível no *site* da Embrapa Semi-Árido.

Os dados da *home page* são atualizados semanalmente e disponibilizados para o público em geral seguindo as opções de *menus* apresentadas na Fig. 11. Diante da necessidade de informações não disponibilizadas, as mesmas podem ser solicitadas via e-mail (sac@cpatsa.embrapa.br), fax (87 3862 1744) ou telefone (87 3862 1711).

MONITORAMENTO CLIMÁTICO – Campo Experimental de Mandacaru, Ano 2005

O monitoramento climático do Campo Experimental de Mandacaru (09°24'S; 40°26'O; 375,5 m) foi realizado durante todo o ano de 2005. A Estação Meteorológica é do modelo convencional, cujas observações são realizadas por um observador treinado e os dados são enviados ao Laboratório de Meteorologia da Embrapa Semi-Árido na forma de Fichas de Monitoramento Climático e Diagramas de Instrumentos descritos anteriormente. No laboratório, esses dados são processados, digitados e irão compor o banco de dados.

As observações meteorológicas apresentadas a seguir contemplam o período de janeiro a dezembro de 2005 e contêm informações sobre: temperatura do ar (média, máxima e mínima); umidade relativa do ar (média); radiação solar incidente; insolação; velocidade do vento a 2 metros de altura; precipitação e evaporação do tanque Classe A. As informações são apresentadas na forma de gráficos, com médias diárias e mensais, como, também, em tabelas de todo o período analisado.

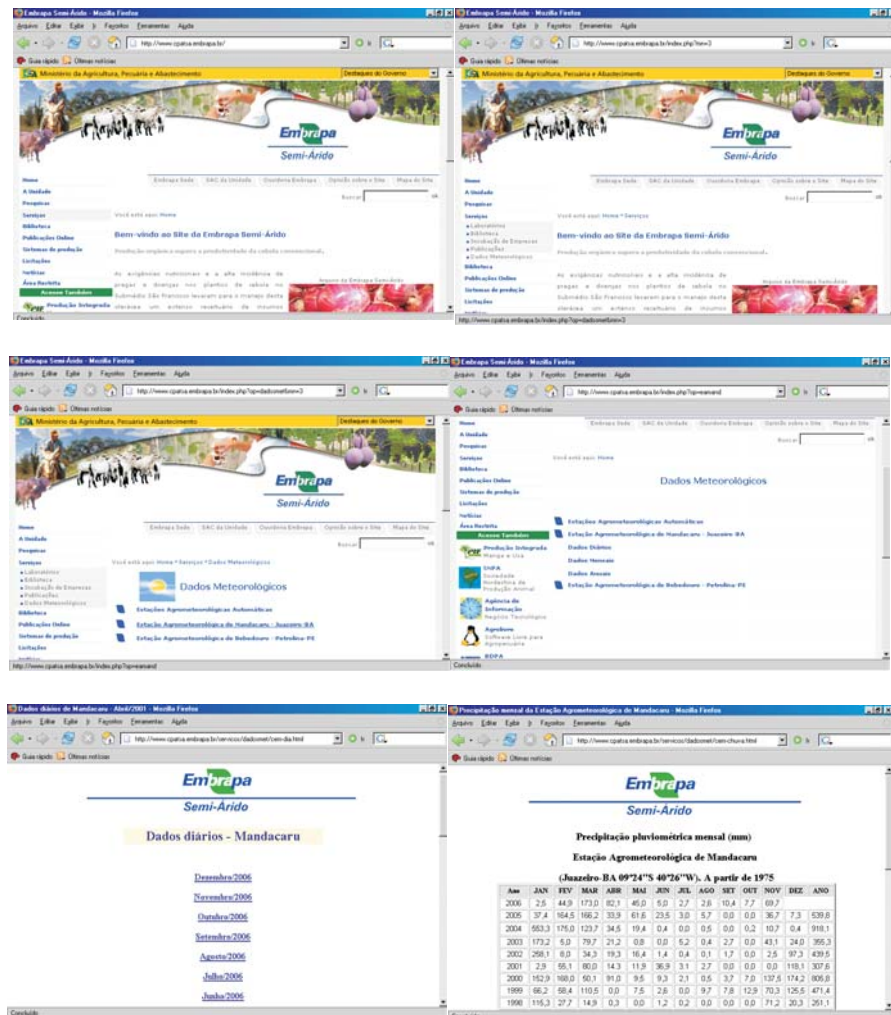


Fig. 11. Menus de disponibilização dos dados agrometeorológicos na internet. Embrapa Semi-Árido, Petrolina - PE

- Temperatura do ar

Na Fig. 12 é apresentada a variação intra-anual da temperatura do ar (média, máxima e mínima) observada na Estação Meteorológica localizada no Campo Experimental de Mandacaru. Pode-se observar que o ano de 2005 iniciou com temperatura máxima elevada, variando entre 35°C e 30°C, com tendência de redução até o mês de agosto, quando, novamente, teve início o período de aquecimento do ambiente. Esse comportamento foi observado para as temperaturas média, máxima e mínima. O ano de 2005 foi caracterizado por uma maior permanência de temperaturas baixas, até o mês de agosto, que oscilaram entre 15°C e 20°C. Além disso, foi observado um grande desconforto térmico em virtude das elevadas temperaturas máxima e média durante o mês de outubro e início de novembro. Ao final de novembro, com a entrada de frentes frias, houve redução da temperatura do ar; no entanto, em dezembro, seus valores voltaram a aumentar.

Os dados de temperatura do ar podem ser utilizados para auxiliar os produtores na tomada de decisões relacionadas à aplicação de defensivos químicos contra pragas e doenças das culturas, principalmente no que se refere às recomendações contidas no manual de Monitoramento de Pragas na Cultura da Videira (TAVARES et al., 2001a) e da Mangueira (TAVARES et al., 2001b).

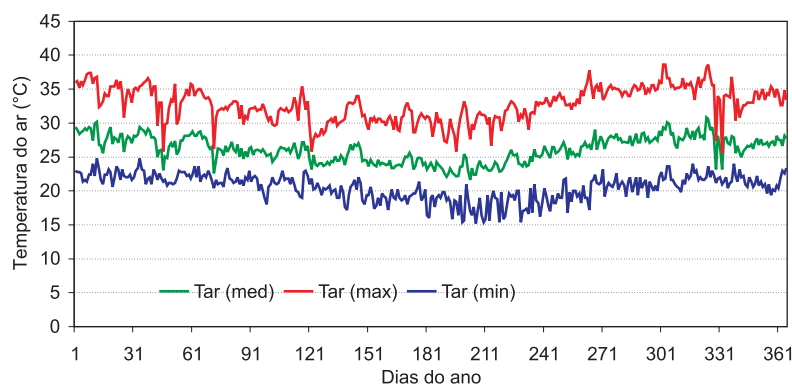


Fig. 12. Variação intra-anual da temperatura do ar média (Ta méd), máxima (Ta Max) e mínima (Ta min) observada na Estação Meteorológica de Mandacaru, durante o ano de 2005, Juazeiro-BA.

- Umidade relativa do ar

Na Fig. 13 é apresentada a variação intra-anual da umidade relativa do ar (média) observada na Estação Meteorológica localizada no Campo Experimental de Mandacaru. Observa-se que o ano de 2005 iniciou com valores médios variando entre 60 e 70%. Com o início das chuvas, houve um aumento da UR na segunda quinzena de janeiro, voltando a valores mais baixos no início de fevereiro. Posteriormente, houve aumento da UR, com valores médios da UR acima de 70% até julho. A partir de agosto, com o aumento da temperatura do ar, houve grande redução nos valores da UR, com mínimos menores que 60% em alguns dias de outubro e novembro, contribuindo para elevação da demanda atmosférica e, conseqüentemente, da necessidade de irrigação.

O intenso calor associado à baixa UR verificada no segundo semestre proporcionou condições de estresse em diversas culturas, resultando no aumento da necessidade de irrigação e contribuindo para redução na aplicação de defensivos contra algumas pragas e doenças das culturas. Com isso, as colheitas de uva e manga ocorreram sob condições secas, sem prejuízos associados às chuvas. Ao final de novembro, com a presença de frentes frias, ocorreu aumento da umidade do ar.

Assim como a temperatura, a umidade relativa do ar deve ser analisada durante o monitoramento de pragas e, para intervenção, deverão ser seguidas as recomendações da Produção Integrada de Frutas.

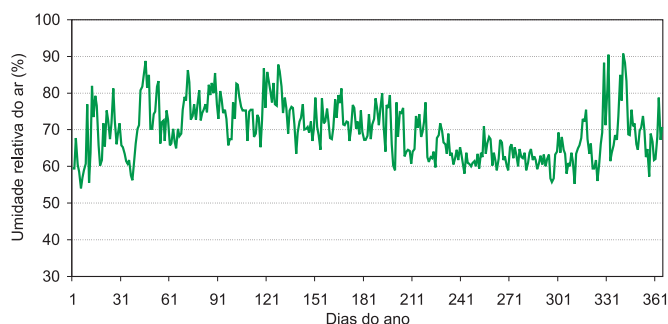


Fig. 13. Variação intra-anual da umidade relativa do ar média (UR méd), máxima (UR Max) e mínima (UR min) observadas na Estação Meteorológica de Mandacaru, durante o ano de 2005, Juazeiro-BA.

- Radiação solar

Da radiação emitida pelo sol, 99,9% se situam na faixa compreendida entre 0,15 e 4,0 m de comprimento de onda e, por isso, essa faixa é conhecida como domínio da radiação solar. Dentro desse intervalo, cerca de 52% estão na faixa espectral do infravermelho, 44% na do visível e 4% na do ultravioleta (VAREJÃO-SILVA, 2005).

A energia solar que atinge uma superfície horizontal em um dado instante é chamada de radiação global. Nas estações meteorológicas convencionais, a radiação global (R_g) é, em geral, medida por meio de actinógrafos, ao passo que nas automáticas, utilizam-se piranômetros de diversos modelos, como o LI-200 e o CM6.

A radiação solar global incidente na superfície medida na Estação Meteorológica de Mandacaru é apresentada na Fig. 14, para todo o ano de 2005. Observa-se que a variação da radiação solar incidente na superfície (R_g) apresente boa correlação com a insolação (Fig. 15). Com isso, em Estações onde não se disponha de piranômetro, a R_g pode ser estimada por meio da insolação (I), utilizando a equação: $R_g = 24,264 \times I + 205,22$, $r^2 = 0,63$.

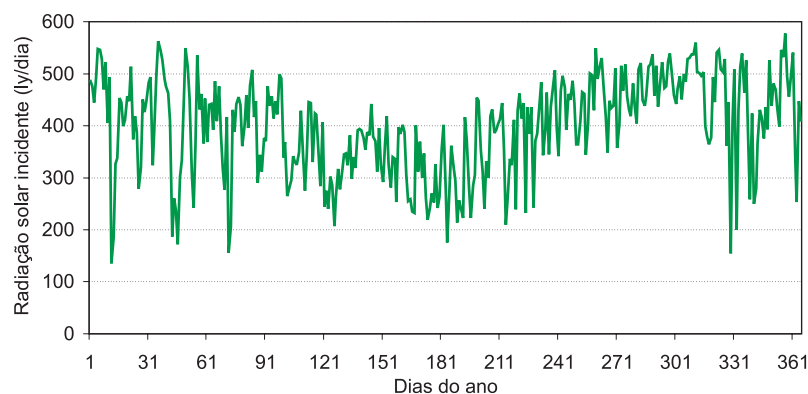


Fig. 14. Variação intra-anual da radiação solar global média diária (R_g), saldo de radiação médio diário (R_n) observada na Estação Meteorológica de Mandacaru durante o ano de 2005, Juazeiro-BA.

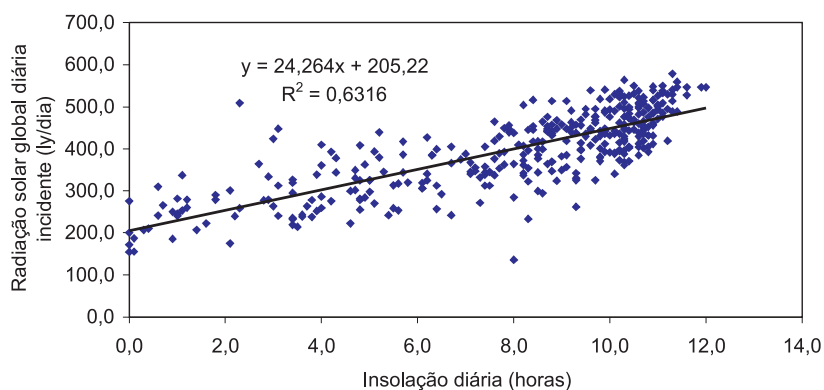
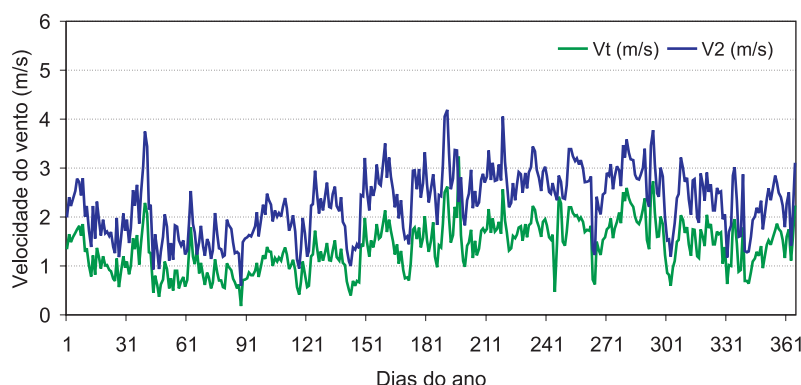


Fig. 15. Correlação entre a radiação solar global incidente na superfície e a insolação observadas na Estação Meteorológica de Mandacaru durante o ano de 2005, Juazeiro-BA.

- Velocidade do vento

Entende-se por vento o ar em movimento na direção horizontal. A caracterização do vento em qualquer ponto da atmosfera requer dois parâmetros: a direção e a velocidade. Ambas caracterizam-se por serem grandezas instantâneas e pontuais, pois o escoamento do ar depende das condições atmosféricas (que variam no espaço e no o tempo). Nas proximidades da interface superfície-atmosfera, o vento é altamente influenciado pelas características geométricas e pelo estado de aquecimento da própria superfície subjacente (VAREJÃO-SILVA, 2005).

Os anemômetros são os instrumentos utilizados para medir a velocidade do vento na superfície. A velocidade do vento observada na Estação de Mandacaru durante o ano de 2005 éapresentada na Fig. 16, tanto à altura do tanque Classe A (V_t), como a 2 metros de altura (V_2). Percebe-se que a velocidade média diária permaneceu, quase todo o primeiro semestre, abaixo de 2,0 m/s, enquanto que, no segundo período do ano, houve um aumento da velocidade média, que oscilou quase sempre entre 2,0 e 3,0 m/s. Verifica-se, ainda, que houve boa correlação entre a velocidade medida ao nível do Tanque e a medida a 2 metros de altura ($V_2 = 1,2721 \times V_t + 0,5327$, $R^2 = 0,9419$).



- Precipitação

A chuva ou precipitação pluvial é a principal forma pela qual a água retorna da atmosfera para a superfície terrestre, após os processos de evaporação e condensação, completando, assim, o ciclo hidrológico. A quantidade e a distribuição de chuvas que ocorrem anualmente em uma região, geralmente, determinam o tipo de vegetação e o tipo de exploração agrícola adequado. Dessa forma, a precipitação nessa região semi-árida é bastante variável no espaço e no tempo, dificultando a sobrevivência de cultivos de sequeiro, pela imprevisibilidade e qualidade da estação chuvosa e, aliada às práticas da irrigação com as águas do Rio São Francisco, tem tornado o Submédio São Francisco conhecido nacional e internacionalmente pela qualidade dos frutos produzidos, em particular, manga e uva.

Observa-se que durante o ano de 2005, o total de chuvas registrado em Mandacaru foi 539,8 mm, sendo que o ano foi marcado pela ocorrência de chuvas até o mês de junho (23,5mm). Nos meses de fevereiro e março, foram registrados 61% do total anual de chuvas (Fig. 17).

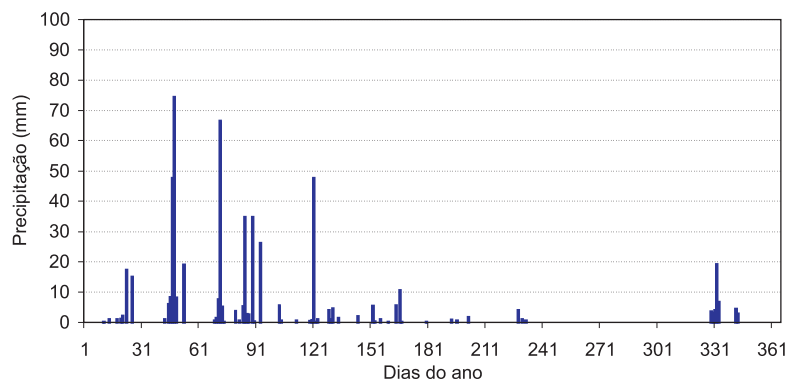


Fig. 17. Variação intra-anual do total da precipitação diária (mm), observada na Estação Meteorológica de Mandacaru durante o ano de 2005, Juazeiro – BA.

- Insolação

A insolação observada na Estação Meteorológica de Mandacaru é apresentada na Fig. 18. Observa-se a presença de um grande número de dias com bastante nebulosidade até a primeira quinzena de agosto; a partir daí e até metade de novembro, os dias apresentaram insolação acima de 8 horas.

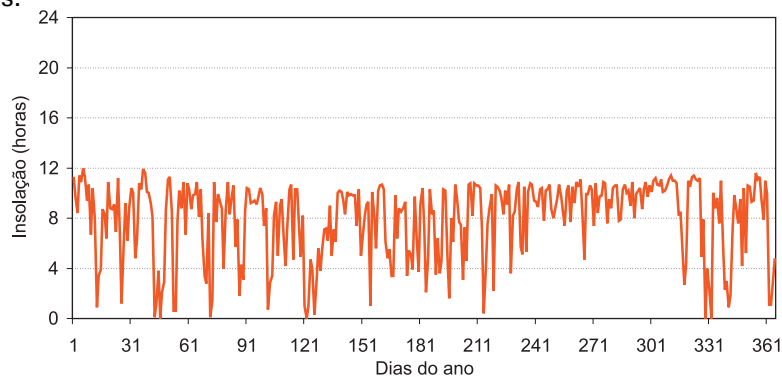


Fig. 18. Variação intra-anual do total diário de molhamento foliar (horas), observado na Estação Meteorológica de Mandacaru durante o ano de 2005, Juazeiro–BA.

- Evaporação do Tanque Classe A

Na Fig. 19 apresenta-se a evaporação do tanque Classe A obtida durante o ano de 2005, a partir de medidas climáticas realizadas na Estação Meteorológica de Mandacaru. Observa-se que os valores de evaporação foram mínimos no primeiro semestre, durante o período das chuvas, quando há maior nebulosidade, menor quantidade de radiação solar à superfície e menores valores de temperatura. Valores mais elevados ocorreram durante o segundo semestre, na estação seca, o que contribui para a redução da lâmina de água dos açudes, represas, canais, e para a maior demanda atmosférica pelos cultivos, aumentando a lâmina de água de irrigação necessária para suprir as exigências das plantas.

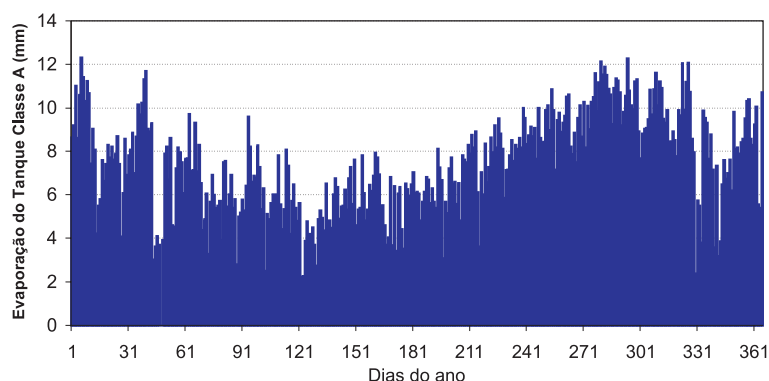


Fig. 19. Variação intra-anual do total diário da evaporação do tanque Classe A obtida na Estação Meteorológica de Mandacaru durante o ano de 2005, Juazeiro-BA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R. G., PEREIRA, L. S., RAES, D., SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998, 300 p. il. (FAO - Irrigation and Drainage Paper, 56).

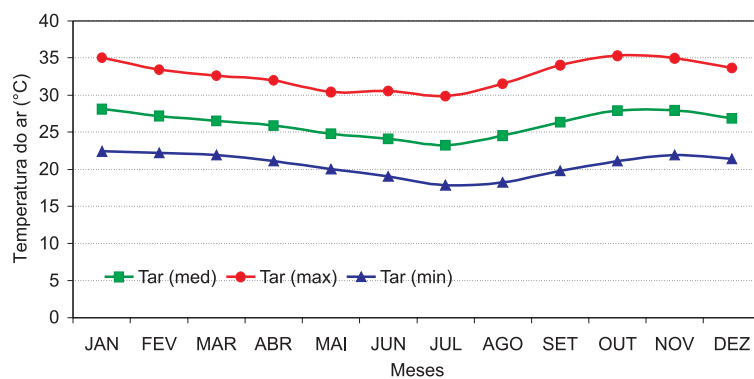
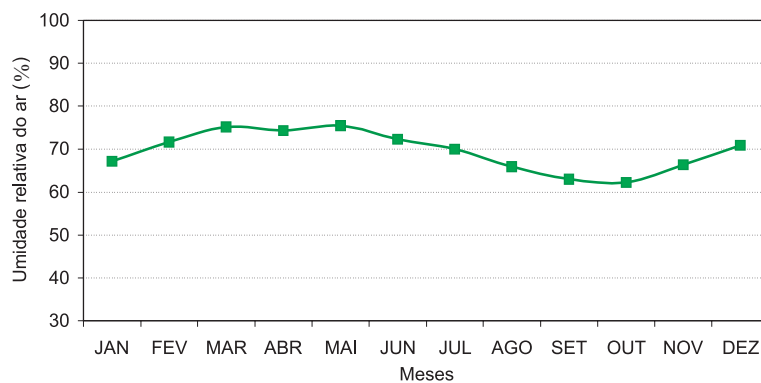
TAVARES, S. C. C. H., COSTA, V. S. O., SANTOS, C. A. P., MOREIRA, W. A., LIMA, M. L., LOPES, D. B. **Monitoramento de doenças na cultura da mangueira**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2001b. (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 158). 22 p.

TAVARES, S. C. C. H., LIMA, M. L., MOREIRA, W. A., LOPES, D. B., COSTA, V. S. O. **Monitoramento de doenças na cultura da videira**. Petrolina: PE, Embrapa Semi-Árido, 2001a. 22p. (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 163)

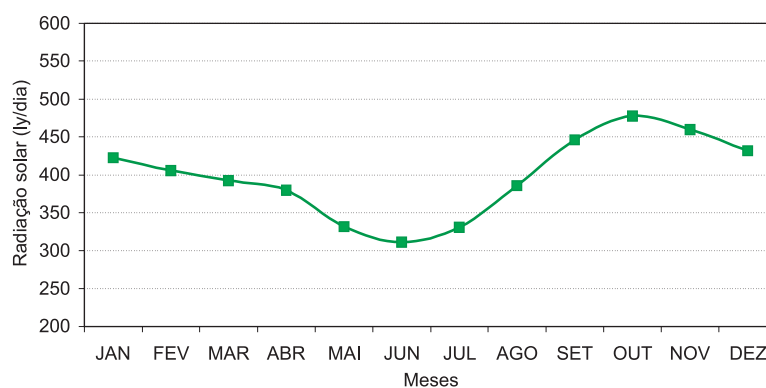
VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e Climatologia**, Versão Digital 1. , Brasília, DF: INMET, 2005. 1 v.

ANEXO 1

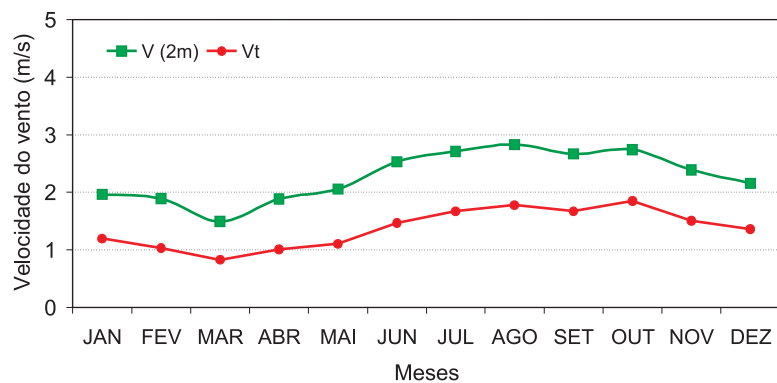
(Gráficos)

Temperatura do ar (média mensal)**Umidade relativa do ar (média mensal)**

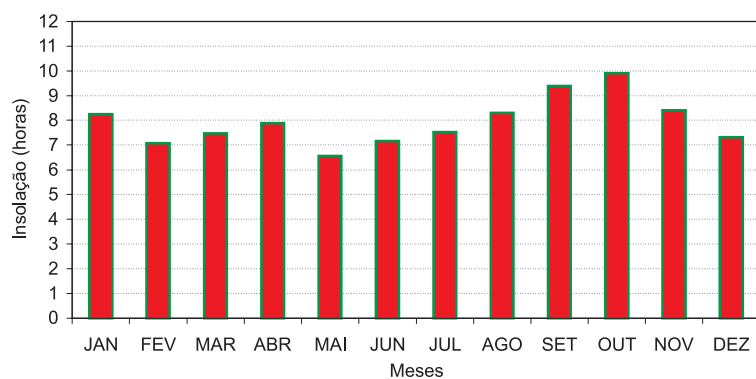
Radiação solar (média mensal)



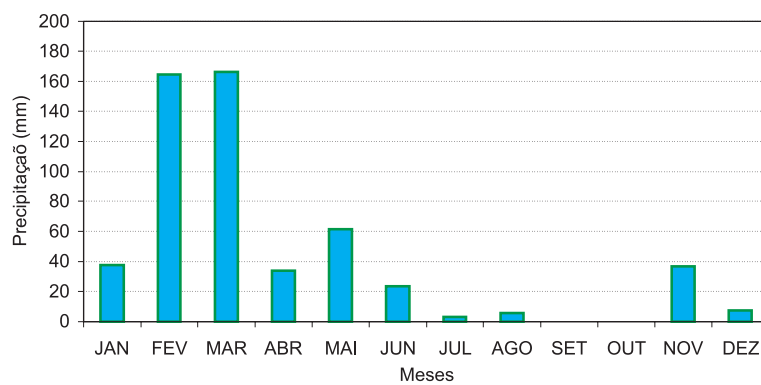
Velocidade do Vento (média mensal)



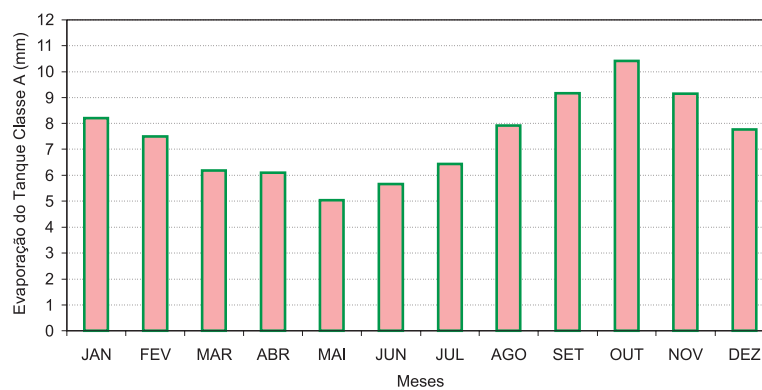
Insolação (média mensal)



Precipitação (total mensal)



Evaporação (média mensal)



ANEXO 2

(Tabelas)

Dados Climáticos – Estação Meteorológica do Campo Experimental de Mandacaru, 2005

37

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido

Local: Mandacaru, Juazeiro - BA

Registro de Observações Meteorológicas

Ano: 2005

Mês: Janeiro

Latitude: 09°24'S

Longitude: 40°26'W

Altitude: 375,5m

Dia	Rg (ly/dia)	Ins (horas)	Tar (med) (°C)	Tar (max) (°C)	Tar (min) (°C)	V2 (m/s)	Vt (m/s)	UR (%)	P (mm)	Et (mm)
1	488,19	11,30	29,36	36,00	23,00	2,00	1,34	59,50	0,00	8,64
2	476,09	9,70	29,04	36,20	22,80	2,41	1,65	59,50	0,00	9,20
3	445,07	8,40	28,40	35,20	22,80	2,23	1,49	67,75	0,00	11,00
4	488,19	11,40	28,68	36,20	22,60	2,38	1,60	60,50	0,00	8,60
5	547,72	10,90	28,84	35,60	21,40	2,53	1,68	58,50	0,00	10,58
6	546,02	12,00	29,20	36,40	21,60	2,79	1,75	54,00	0,00	12,30
7	529,01	11,30	28,96	37,20	21,40	2,71	1,82	57,00	0,00	11,40
8	469,77	9,40	29,40	37,40	22,40	2,44	1,63	59,00	0,00	10,30
9	522,21	10,70	29,20	37,40	22,40	2,79	1,86	60,75	0,00	11,22
10	405,15	6,70	27,44	35,80	24,00	2,01	1,29	77,00	0,00	10,68
11	494,27	10,40	29,92	36,60	22,20	2,22	1,37	55,50	0,10	7,42
12	136,08	8,00	30,20	36,80	24,80	1,73	1,02	63,75	0,00	9,04
13	185,41	0,90	26,76	32,40	23,20	1,39	0,79	82,00	0,00	8,06
14	326,19	3,40	26,72	32,60	21,60	2,23	1,22	73,50	0,90	4,22
15	338,31	3,90	25,52	33,20	21,00	1,56	0,82	79,25	0,00	5,48
16	454,14	8,70	27,08	34,40	22,40	2,31	1,37	76,50	0,00	5,78
17	444,65	8,30	27,80	34,00	22,40	1,92	1,17	65,75	0,00	7,58
18	398,93	6,40	28,72	34,00	23,20	1,62	0,95	60,25	0,90	6,64
19	411,64	10,90	29,40	35,40	22,80	1,94	1,20	61,75	0,00	7,40
20	457,16	8,80	26,92	35,40	20,60	1,66	1,00	71,75	1,20	8,30
21	447,36	8,70	27,84	35,40	21,80	1,70	1,02	65,50	2,10	7,70
22	513,70	9,10	27,60	36,40	23,60	1,61	0,92	75,25	0,00	8,20
23	374,22	6,90	27,08	35,00	23,20	1,69	0,90	72,50	17,20	7,60
24	418,45	11,20	28,36	36,20	21,60	1,39	0,74	67,50	0,00	7,90
25	387,83	7,00	28,36	34,40	23,20	1,26	0,70	71,75	0,00	8,70
26	278,96	1,20	25,72	30,80	22,20	1,98	1,15	81,25	15,00	7,40
27	319,79	5,80	27,48	33,60	22,00	1,18	0,57	72,50	0,00	4,06
28	450,77	9,20	28,04	35,00	22,00	1,59	0,91	66,00	0,00	6,08
29	426,95	6,20	27,76	34,20	22,40	2,07	1,20	69,25	0,00	8,56
30	447,36	8,90	27,04	33,00	21,60	1,73	0,96	71,75	0,00	6,90
31	483,08	10,40	28,08	35,00	22,00	1,94	1,10	65,75	0,00	7,80
Soma	13112,67	256,10	870,92	1087,20	694,20	61,05	37,16	2082,50	37,40	254,74
Média	422,99	8,26	28,09	35,07	22,39	1,97	1,20	67,18	1,21	8,22

Rg = radiação solar global incidente, Tar (med) = temperatura do ar média, Tar (max) = temperatura máxima do ar,

Tar (min) = temperatura mínima do ar, V2 = velocidade do vento a 2 metros de altura, Vt = velocidade do vento a altura do

tanque Classe A, UR = umidade relativa do ar, P = precipitação, Et = evaporação do tanque Classe A

Dados Climáticos – Estação Meteorológica do Campo Experimental de Mandacaru, 2005

38

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido

Local: Mandacaru, Juazeiro - BA

Registro de Observações Meteorológicas

Ano: 2005

Mês: Fevereiro

Latitude: 09°24'S

Longitude: 40°26'W

Altitude: 375,5m

Dia	Rg (ly/dia)	Ins (horas)	Tar (med) (°C)	Tar (max) (°C)	Tar (min) (°C)	V2 (m/s)	Vt (m/s)	UR (%)	P (mm)	Et (mm)
1	493,29	10,00	28,00	35,20	23,00	1,47	0,83	65,25	0,00	8,06
2	324,89	4,80	28,28	34,80	23,40	1,78	1,00	63,50	0,00	8,86
3	384,43	6,30	29,44	35,40	24,80	2,55	1,57	61,50	0,00	7,00
4	498,39	10,80	29,08	35,60	23,20	2,24	1,34	60,75	0,00	8,66
5	563,03	10,30	28,84	36,00	23,00	2,66	1,63	61,75	0,00	10,14
6	546,02	11,90	28,36	36,20	21,00	1,86	1,03	57,50	0,00	9,68
7	527,31	11,60	29,16	36,60	21,80	2,48	1,46	56,25	0,00	10,22
8	489,89	10,10	28,80	36,20	22,00	3,04	1,92	61,75	0,00	11,30
9	476,28	10,00	27,88	34,00	21,00	3,75	2,29	66,25	0,00	11,68
10	462,67	9,20	27,96	35,40	23,20	3,44	2,07	70,25	0,00	9,02
11	409,94	8,10	27,64	35,40	22,60	2,15	1,28	71,25	0,00	8,90
12	187,11	0,10	24,96	29,60	21,60	2,25	1,26	80,75	1,00	9,28
13	260,25	1,20	25,96	33,00	22,60	0,93	0,45	81,75	0,00	3,02
14	238,14	3,80	26,08	33,00	21,80	1,64	0,81	85,00	6,00	3,60
15	171,80	0,00	23,04	25,80	21,40	1,31	0,61	88,75	8,40	4,10
16	301,08	2,10	25,04	29,80	21,60	0,94	0,37	81,50	47,60	3,70
17	333,40	2,90	24,84	30,00	20,80	1,29	0,62	85,00	74,40	0,00
18	464,13	8,60	26,52	32,20	21,20	1,60	0,73	70,25	8,10	3,90
19	549,42	11,10	27,00	33,40	21,20	2,06	1,10	70,25	0,00	7,90
20	513,70	11,30	26,48	33,00	21,00	1,80	0,94	74,25	0,00	8,20
21	454,17	8,40	27,32	35,80	21,20	1,11	0,54	75,00	0,00	6,70
22	309,58	0,60	25,40	29,80	21,80	1,47	0,75	81,75	19,00	8,60
23	241,54	0,60	25,92	30,60	23,00	1,13	0,49	83,25	0,00	4,58
24	362,31	7,80	27,44	33,00	22,80	1,82	0,90	66,25	0,00	4,52
25	535,82	10,20	27,44	33,40	22,80	1,80	0,91	72,00	0,00	7,20
26	432,05	8,80	28,12	34,00	22,80	1,53	0,54	72,50	0,00	8,16
27	460,97	10,90	28,16	35,00	22,20	1,42	0,69	67,00	0,00	7,94
28	365,72	6,70	28,12	34,00	22,40	1,52	0,77	75,25	0,00	7,48
Soma	11357,33	198,20	761,28	936,20	621,20	53,04	28,91	2006,50	164,50	202,40
Média	405,62	7,08	27,19	33,44	22,19	1,89	1,03	71,66	5,88	7,23

Rg = radiação solar global incidente, Tar (med) = temperatura do ar média, Tar (max) = temperatura máxima do ar, Tar (min) = temperatura mínima do ar, V2 = velocidade do vento a 2 metros de altura, Vt = velocidade do vento a altura do tanque Classe A, UR = umidade relativa do ar, P = precipitação, Et = evaporação do tanque Classe A

Dados Climáticos – Estação Meteorológica do Campo Experimental de Mandacaru, 2005

39

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido

Local: Mandacaru, Juazeiro - BA

Registro de Observações Meteorológicas

Ano: 2005

Mês: Março

Latitude: 09°24'S

Longitude: 40°26'W

Altitude: 375,5m

Dia	Rg (ly/dia)	Ins (horas)	Tar (med) (°C)	Tar (max) (°C)	Tar (min) (°C)	V2 (m/s)	Vt (m/s)	UR (%)	P (mm)	Et (mm)
1	452,30	10,80	28,36	35,80	21,80	1,23	0,58	72,75	0,00	6,06
2	368,85	10,30	28,76	35,60	22,40	1,31	0,71	65,75	0,00	7,64
3	440,62	8,70	28,12	34,00	23,60	1,88	1,29	66,25	0,00	7,68
4	442,29	9,80	28,16	34,60	22,00	2,53	1,79	70,25	0,00	9,70
5	392,22	9,90	28,68	35,00	23,60	1,85	1,19	66,75	0,00	7,08
6	485,68	10,90	28,76	35,00	21,40	1,68	1,04	65,00	0,00	7,12
7	408,91	8,10	27,76	34,40	22,20	1,24	1,35	70,25	0,00	9,30
8	475,67	10,30	28,00	33,80	22,40	1,49	0,85	68,25	0,00	7,06
9	385,54	6,30	27,80	33,60	22,00	1,82	1,07	69,00	0,00	8,30
10	318,78	3,40	26,68	33,80	23,00	1,40	0,80	75,50	0,50	6,54
11	277,05	2,80	26,20	33,40	22,40	1,21	0,61	79,00	1,50	4,36
12	417,25	8,40	26,52	32,40	21,40	1,55	0,87	78,00	7,50	4,86
13	155,22	0,10	22,60	26,20	20,40	1,47	0,77	86,25	66,60	6,04
14	206,96	1,40	24,52	30,80	21,60	1,15	0,54	83,00	5,20	3,26
15	430,60	10,90	26,28	31,80	21,00	1,32	0,66	72,75	0,20	5,66
16	388,88	7,70	26,16	32,00	21,20	2,08	1,14	73,75	0,00	6,90
17	442,29	9,90	25,96	32,20	21,20	1,66	0,87	77,00	0,00	5,98
18	455,32	9,40	25,24	32,00	20,60	1,37	0,71	72,75	0,00	5,40
19	440,62	8,80	26,68	32,40	22,60	1,34	0,71	76,75	0,00	5,48
20	360,50	4,00	25,72	32,00	23,40	1,19	0,58	80,75	0,00	5,70
21	398,89	8,60	26,40	32,60	21,80	1,22	0,55	72,50	3,70	3,92
22	458,98	10,90	27,24	32,80	21,60	1,94	1,06	74,50	0,00	7,50
23	395,55	8,30	26,16	33,20	21,20	1,84	0,98	75,50	0,50	7,56
24	477,33	9,70	25,72	33,20	21,40	1,76	0,91	77,00	0,00	5,44
25	507,38	10,60	26,84	33,00	22,00	1,48	0,74	74,75	5,30	6,00
26	417,25	5,70	25,04	30,60	21,00	1,27	0,66	82,25	34,80	6,90
27	447,29	7,90	26,24	32,60	21,60	1,29	0,54	79,50	2,80	5,40
28	290,41	1,80	24,72	29,80	20,80	1,25	0,63	82,75	2,50	5,80
29	343,81	4,30	25,80	31,00	22,00	0,59	0,18	80,00	0,00	2,80
30	312,10	3,10	25,04	30,60	21,60	1,49	0,72	85,50	34,80	5,00
31	377,19	8,50	26,24	32,00	23,00	1,56	0,72	77,00	0,30	5,18
Soma	12171,70	231,30	822,40	1012,20	678,20	46,47	25,81	2331,00	166,20	191,62
Média	392,64	7,46	26,53	32,65	21,88	1,50	0,83	75,19	5,36	6,18

Rg = radiação solar global incidente, Tar (med) = temperatura do ar média, Tar (max) = temperatura máxima do ar, Tar (min) = temperatura mínima do ar, V2 = velocidade do vento a 2 metros de altura, Vt = velocidade do vento a altura do tanque Classe A, UR = umidade relativa do ar, P = precipitação, Et = evaporação do tanque Classe A

Dados Climáticos – Estação Meteorológica do Campo Experimental de Mandacaru, 2005

40

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido

Local: Mandacaru, Juazeiro - BA

Registro de Observações Meteorológicas

Ano: 2005

Mês: Abril

Latitude: 09°24'S

Longitude: 40°26'W

Altitude: 375,5m

Dia	Rg (ly/dia)	Ins (horas)	Tar (med) (°C)	Tar (max) (°C)	Tar (min) (°C)	V2 (m/s)	Vt (m/s)	UR (%)	P (mm)	Et (mm)
1	370,52	10,40	26,48	32,20	21,40	1,59	0,75	73,00	0,00	5,76
2	475,67	10,30	25,28	32,20	22,00	1,63	0,86	80,50	0,00	5,26
3	438,95	9,20	25,96	32,40	22,20	1,61	0,81	78,25	26,20	6,40
4	457,31	9,30	26,08	31,80	21,80	1,69	0,81	74,50	0,00	9,60
5	413,91	9,40	26,00	32,00	20,00	1,81	0,90	75,50	0,00	8,20
6	447,29	9,10	25,72	32,00	21,00	2,10	1,07	73,00	0,00	6,58
7	422,26	9,70	26,16	32,80	20,00	1,61	0,78	65,75	0,00	6,86
8	499,03	10,40	25,76	32,20	19,00	1,98	1,03	67,50	0,00	6,78
9	490,69	9,90	25,16	31,00	18,00	2,26	1,22	67,50	0,00	8,26
10	338,81	7,40	25,28	30,40	20,60	2,05	1,15	77,50	0,00	7,28
11	368,85	8,80	25,48	31,00	21,00	2,48	1,39	73,00	0,00	5,32
12	265,37	0,70	24,24	29,80	22,00	2,35	1,30	82,50	0,00	6,30
13	278,72	2,90	24,72	29,60	21,20	2,25	1,29	82,25	5,60	2,50
14	295,41	3,40	25,12	29,80	21,00	1,91	1,00	79,00	0,50	5,10
15	342,15	8,20	25,92	31,80	21,20	2,13	1,17	76,25	0,00	4,88
16	330,46	9,30	26,48	32,20	22,00	2,01	1,09	75,25	0,00	5,62
17	325,46	5,00	26,32	32,00	23,00	2,09	1,17	75,25	0,00	6,00
18	348,82	9,00	26,28	31,80	21,60	2,01	1,11	75,25	0,00	5,18
19	428,93	9,50	25,96	32,20	21,80	2,21	1,26	67,00	0,00	6,02
20	340,48	6,20	26,24	31,60	21,80	2,39	1,38	75,00	0,00	7,80
21	275,39	4,20	25,60	31,80	21,00	2,18	1,24	75,50	0,00	5,56
22	343,81	7,40	26,12	32,20	22,00	1,72	0,94	75,50	0,50	4,40
23	445,62	10,30	27,08	33,80	21,00	1,82	1,00	68,00	0,00	5,34
24	443,95	10,70	26,12	33,00	20,00	2,04	1,13	69,00	0,00	8,06
25	330,46	4,70	24,72	30,40	19,80	1,71	0,91	74,00	0,00	7,34
26	423,93	10,30	25,28	33,40	19,20	1,14	0,57	73,25	0,00	4,18
27	420,59	10,30	27,12	35,40	19,00	0,94	0,42	65,25	0,00	5,70
28	345,48	7,50	27,16	33,80	22,80	1,35	0,68	72,75	0,00	6,46
29	283,73	4,90	25,92	32,00	23,00	1,98	1,09	86,75	0,40	5,38
30	407,24	8,20	26,64	33,20	22,20	1,66	0,83	76,00	0,70	4,79
Soma	11399,27	236,60	776,40	959,80	632,60	56,70	30,34	2229,75	33,90	182,91
Média	379,98	7,89	25,88	31,99	21,09	1,89	1,01	74,33	1,13	6,10

Rg = radiação solar global incidente, Tar (med) = temperatura do ar média, Tar (max) = temperatura máxima do ar,

Tar (min) = temperatura mínima do ar, V2 = velocidade do vento a 2 metros de altura, Vt = velocidade do vento a altura do

tanque Classe A, UR = umidade relativa do ar, P = precipitação, Et = evaporação do tanque Classe A

Dados Climáticos – Estação Meteorológica do Campo Experimental de Mandacaru, 2005

41

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido

Local: Mandacaru, Juazeiro - BA

Registro de Observações Meteorológicas

Ano: 2005

Mês: Maio

Latitude: 09°24'S

Longitude: 40°26'W

Altitude: 375,5m

Dia	Rg (ly/dia)	Ins (horas)	Tar (med) (°C)	Tar (max) (°C)	Tar (min) (°C)	V2 (m/s)	Vt (m/s)	UR (%)	P (mm)	Et (mm)
1	245,34	1,00	24,64	29,60	21,00	1,19	0,58	85,75	47,60	5,62
2	275,39	0,00	23,20	25,80	21,80	1,31	0,59	83,50	0,20	2,20
3	240,34	1,00	25,28	27,60	20,20	2,24	1,20	80,25	1,00	2,26
4	301,88	4,70	23,88	28,40	20,40	2,26	1,24	77,50	0,00	3,88
5	286,02	4,00	23,68	28,00	21,20	2,94	1,73	82,75	0,00	4,76
6	206,69	0,30	24,08	28,20	20,40	2,51	1,40	77,00	0,00	4,18
7	263,03	3,00	24,04	29,20	19,40	2,08	1,08	76,50	0,00	4,10
8	316,94	5,60	23,68	28,40	20,40	2,38	1,30	87,75	0,00	4,50
9	278,12	3,80	23,92	28,80	20,20	2,14	1,11	86,00	4,00	3,70
10	312,85	5,50	24,28	30,20	20,40	2,45	1,29	81,75	0,90	2,74
11	345,30	7,10	23,88	30,40	20,80	2,71	1,47	74,50	4,50	4,86
12	346,33	7,20	24,36	30,60	19,60	2,21	1,12	78,75	0,00	5,28
13	324,51	6,20	24,24	30,00	20,00	2,19	1,12	76,00	0,00	4,92
14	381,55	9,00	25,08	31,00	20,20	2,47	1,32	69,00	1,40	4,34
15	297,78	5,00	24,44	29,60	19,00	2,62	1,52	75,25	0,00	6,50
16	340,19	7,10	24,44	30,00	19,00	2,22	1,18	76,25	0,00	4,52
17	318,66	6,10	25,24	30,20	20,80	2,12	1,11	76,00	0,00	4,80
18	391,32	10,00	24,76	30,40	19,80	2,41	1,36	71,50	0,00	4,48
19	394,22	10,20	23,80	30,60	17,60	1,91	1,07	63,50	0,00	6,02
20	391,19	10,10	25,20	32,60	17,20	1,81	1,02	69,25	0,00	6,76
21	376,36	9,40	25,84	33,00	19,40	1,35	0,69	72,25	0,00	6,34
22	353,76	8,30	26,80	33,00	20,60	1,09	0,51	73,25	0,00	4,90
23	388,19	10,10	26,00	32,80	21,00	1,00	0,40	77,00	0,00	5,46
24	381,36	9,80	26,80	33,00	21,60	1,38	0,69	70,00	2,00	5,48
25	442,29	9,90	26,68	34,00	20,20	1,33	0,59	70,25	0,00	6,22
26	378,86	9,80	27,00	34,00	22,00	1,45	0,70	70,75	0,00	5,30
27	370,52	9,80	26,16	32,40	21,20	1,36	0,66	69,25	0,00	6,74
28	312,10	7,40	24,36	31,00	18,60	2,46	1,45	72,25	0,00	7,26
29	395,55	10,30	24,56	31,20	18,00	2,43	1,40	67,00	0,00	5,58
30	325,46	5,00	24,48	29,80	19,40	3,21	1,99	70,25	0,00	7,60
31	292,08	6,50	23,64	29,00	19,40	2,59	1,53	78,75	0,00	4,60
Soma	10274,16	203,20	768,44	942,80	620,80	63,82	34,41	2339,75	61,60	155,90
Média	331,42	6,55	24,79	30,41	20,03	2,06	1,11	75,48	1,99	5,03

Rg = radiação solar global incidente, Tar (med) = temperatura do ar média, Tar (max) = temperatura máxima do ar, Tar (min) = temperatura mínima do ar, V2 = velocidade do vento a 2 metros de altura, Vt = velocidade do vento a altura do tanque Classe A, UR = umidade relativa do ar, P = precipitação, Et = evaporação do tanque Classe A

Dados Climáticos – Estação Meteorológica do Campo Experimental de Mandacaru, 2005

42

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido

Local: Mandacaru, Juazeiro - BA

Registro de Observações Meteorológicas

Ano: 2005

Mês: Junho

Latitude: 09°24'S

Longitude: 40°26'W

Altitude: 375,5m

Dia	Rg (ly/dia)	Ins (horas)	Tar (med) (°C)	Tar (max) (°C)	Tar (min) (°C)	V2 (m/s)	Vt (m/s)	UR (%)	P (mm)	Et (mm)
1	361,56	8,20	24,56	30,80	20,60	2,13	1,20	70,75	5,40	5,30
2	418,82	9,10	24,12	30,40	19,40	2,63	1,53	68,50	0,30	5,38
3	325,56	9,30	23,80	30,80	17,40	2,43	1,38	64,50	0,00	7,80
4	281,39	1,00	23,64	30,00	17,80	2,60	1,55	78,50	0,00	6,08
5	340,29	10,10	24,56	30,60	19,00	3,07	1,86	71,75	1,00	4,82
6	337,02	8,20	23,92	30,60	17,80	2,69	1,56	72,25	0,00	5,30
7	253,58	5,60	24,16	30,20	19,60	2,66	1,60	75,75	0,00	6,45
8	397,55	10,20	24,00	30,20	19,20	3,06	1,86	72,00	0,00	6,16
9	384,46	10,60	23,80	29,60	19,00	3,50	2,13	67,75	0,20	6,88
10	402,46	10,70	23,84	30,60	17,20	2,80	1,69	67,50	0,00	7,92
11	387,73	10,30	24,52	31,00	18,80	3,22	1,95	70,50	0,00	7,70
12	305,93	6,10	23,32	30,40	20,20	2,83	1,73	78,25	0,00	6,94
13	255,22	4,80	23,32	29,00	19,00	2,56	1,50	73,25	5,60	2,46
14	258,49	5,50	23,72	31,00	18,80	2,20	1,24	79,50	0,00	5,50
15	235,58	3,40	23,80	29,00	20,20	2,47	1,44	77,25	10,60	4,60
16	232,31	3,40	23,88	28,80	19,00	1,97	1,05	81,25	0,20	3,70
17	400,82	9,80	23,64	30,80	18,60	2,34	1,31	71,50	0,00	4,02
18	312,48	6,40	24,32	31,00	18,80	1,78	0,92	71,25	0,00	6,80
19	369,74	8,80	25,04	32,40	19,40	1,56	0,75	72,25	0,00	3,66
20	299,39	8,50	25,00	33,00	18,00	1,61	0,77	72,00	0,00	6,38
21	346,83	8,80	25,64	32,00	19,20	1,45	0,71	67,00	0,00	3,42
22	261,76	9,30	25,00	31,80	19,40	1,91	1,04	70,00	0,00	6,04
23	219,22	3,40	23,20	28,60	19,60	2,95	1,74	76,75	0,00	6,36
24	242,13	5,40	23,52	28,60	19,60	2,95	1,79	76,00	0,00	4,40
25	269,94	5,10	24,76	30,00	20,40	2,57	1,55	70,25	0,00	3,50
26	251,94	3,90	24,92	30,80	21,40	2,98	1,78	72,25	0,00	6,50
27	325,56	9,70	24,76	31,40	18,60	2,40	1,38	68,75	0,00	6,26
28	242,13	6,70	23,80	31,00	19,00	2,70	1,58	75,25	0,00	5,96
29	263,40	3,70	24,16	30,60	20,20	3,33	2,02	69,50	0,20	6,46
30	356,65	9,10	23,12	31,00	16,40	2,67	1,53	67,25	0,00	7,04
Soma	9339,92	215,10	723,84	916,00	571,60	76,02	44,14	2169,25	23,50	169,79
Média	311,33	7,17	24,13	30,53	19,05	2,53	1,47	72,31	0,78	5,66

Rg = radiação solar global incidente, Tar (med) = temperatura do ar média, Tar (max) = temperatura máxima do ar,
Tar (min) = temperatura mínima do ar, V2 = velocidade do vento a 2 metros de altura, Vt = velocidade do vento a altura do
tanque Classe A, UR = umidade relativa do ar, P = precipitação, Et = evaporação do tanque Classe A

Dados Climáticos – Estação Meteorológica do Campo Experimental de Mandacaru, 2005

43

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido

Local: Mandacaru, Juazeiro - BA

Registro de Observações Meteorológicas

Ano: 2005

Mês: Julho

Latitude: 09°24'S

Longitude: 40°26'W

Altitude: 375,5m

Dia	Rg (ly/dia)	Ins (horas)	Tar (med) (°C)	Tar (max) (°C)	Tar (min) (°C)	V2 (m/s)	Vt (m/s)	UR (%)	P (mm)	Et (mm)
1	402,46	10,40	23,72	30,80	16,00	2,30	1,29	67,25	0,00	6,08
2	271,58	7,30	24,12	30,00	19,00	2,58	1,52	68,30	0,00	6,12
3	175,05	2,10	23,64	28,00	19,40	2,87	1,89	74,25	0,00	6,04
4	278,12	4,80	22,84	29,80	17,60	2,49	1,19	67,50	0,00	4,82
5	361,56	10,30	24,24	31,60	19,00	1,84	0,97	71,50	0,00	5,68
6	322,29	8,30	23,80	30,00	19,40	2,45	1,43	73,00	0,00	6,12
7	294,48	8,60	23,56	30,60	19,00	2,43	1,38	78,50	0,00	6,82
8	214,32	3,50	23,18	28,80	19,80	3,06	1,85	76,00	0,00	6,70
9	256,85	6,40	22,64	27,40	19,80	4,05	2,51	71,25	0,00	5,60
10	238,86	3,60	22,08	27,20	18,60	4,19	2,62	75,75	0,00	6,28
11	222,50	4,60	22,52	28,40	19,00	3,30	1,98	80,00	0,00	5,66
12	417,18	10,30	23,28	30,60	18,40	2,57	1,48	71,00	0,80	5,40
13	373,01	10,20	22,72	29,20	15,80	2,78	1,63	64,00	0,00	8,10
14	281,39	4,80	22,36	28,20	18,60	3,37	2,20	76,75	0,00	7,24
15	222,50	1,60	22,16	25,80	18,40	3,37	1,98	76,00	0,50	6,66
16	284,66	8,00	22,20	29,00	16,40	2,31	0,00	79,50	0,00	3,08
17	305,93	6,10	23,56	30,60	19,40	2,82	1,63	66,00	0,00	5,68
18	454,81	10,70	23,64	32,00	15,40	2,01	1,10	60,25	0,00	5,14
19	448,26	9,60	25,44	33,20	15,60	1,83	0,99	59,00	0,00	7,20
20	353,38	7,70	24,84	32,20	21,00	2,35	1,41	77,50	0,00	7,70
21	312,48	7,50	23,04	29,80	19,00	2,48	1,48	68,00	1,70	6,50
22	240,49	3,10	21,64	27,60	17,00	2,97	1,74	74,75	0,00	6,58
23	332,11	7,30	23,32	29,80	16,40	2,18	1,16	74,50	0,00	5,58
24	299,39	4,60	22,40	29,00	17,60	2,53	1,51	76,00	0,00	6,52
25	418,82	10,70	22,36	30,40	15,20	2,22	1,22	62,75	0,00	4,80
26	431,90	10,80	23,64	31,20	17,00	2,30	1,35	64,00	0,00	7,80
27	386,10	8,20	24,48	31,60	19,00	2,76	1,72	64,50	0,00	7,60
28	392,64	10,80	23,60	31,20	16,40	2,89	1,77	64,25	0,00	7,50
29	404,09	10,60	23,36	31,20	15,40	2,71	1,69	60,75	0,00	8,28
30	412,27	10,60	23,68	31,00	15,80	2,83	1,76	64,00	0,00	7,88
31	443,36	10,40	23,08	29,80	19,40	3,36	2,16	64,75	0,00	8,74
Soma	9578,78	215,80	673,30	865,20	518,80	79,32	45,82	2036,00	3,00	187,70
Média	330,30	7,44	23,22	29,83	17,89	2,74	1,58	70,21	0,10	6,47

Rg = radiação solar global incidente, Tar (med) = temperatura do ar média, Tar (max) = temperatura máxima do ar, Tar (min) = temperatura mínima do ar, V2 = velocidade do vento a 2 metros de altura, Vt = velocidade do vento a altura do tanque Classe A, UR = umidade relativa do ar, P = precipitação, Et = evaporação do tanque Classe A

Dados Climáticos – Estação Meteorológica do Campo Experimental de Mandacaru, 2005

44

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido

Local: Mandacaru, Juazeiro - BA

Registro de Observações Meteorológicas

Ano: 2005

Mês: Agosto

Latitude: 09°24'S

Longitude: 40°26'W

Altitude: 375,5m

Dia	Rg (ly/dia)	Ins (horas)	Tar (med) (°C)	Tar (max) (°C)	Tar (min) (°C)	V2 (m/s)	Vt (m/s)	UR (%)	P (mm)	Et (mm)
1	355,18	7,20	23,00	30,80	15,60	2,76	1,68	73,75	0,00	8,16
2	209,80	0,40	23,04	26,60	18,60	3,11	1,97	70,50	0,00	8,90
3	259,36	4,00	23,56	30,20	20,00	2,74	1,70	74,25	0,00	6,10
4	337,01	7,60	24,28	31,00	19,00	2,76	1,76	68,00	0,00	3,60
5	323,79	8,90	23,84	30,80	18,80	3,08	1,91	69,50	0,00	7,04
6	411,35	9,90	22,88	30,80	15,40	2,75	1,66	72,25	0,00	6,00
7	239,54	2,20	22,92	28,80	19,80	4,06	2,57	77,50	0,00	8,34
8	429,52	10,60	23,36	30,20	15,80	3,13	1,93	62,50	0,00	6,56
9	462,56	10,50	24,04	31,80	16,20	2,73	1,70	61,25	0,00	7,26
10	414,65	10,20	24,68	32,00	18,20	2,20	1,32	62,50	0,00	8,64
11	444,39	9,60	25,36	32,60	19,60	2,29	1,37	62,25	0,00	7,96
12	232,93	8,30	26,04	33,20	19,20	2,69	1,61	64,00	0,00	9,20
13	436,13	10,20	25,28	33,00	19,40	2,34	1,57	59,75	0,00	8,16
14	384,92	9,10	25,24	32,60	18,60	2,66	1,64	67,75	0,00	9,50
15	436,13	10,70	25,44	32,00	20,00	2,92	1,78	68,50	0,00	8,80
16	242,84	3,60	24,00	30,20	20,00	2,88	1,81	71,75	4,00	8,10
17	371,70	8,20	23,92	31,20	15,40	2,50	1,51	69,75	0,00	5,84
18	384,92	8,50	23,64	30,80	17,00	2,91	1,86	66,50	1,10	7,12
19	429,52	10,30	24,36	32,20	17,20	2,59	1,59	66,00	0,00	7,14
20	484,04	10,90	23,64	31,00	17,40	2,92	1,83	63,50	0,60	7,80
21	343,62	5,70	23,80	29,00	16,60	3,02	1,88	69,00	0,00	8,52
22	393,18	5,10	25,08	31,40	20,40	3,44	2,23	63,00	0,00	7,56
23	464,21	10,50	24,32	31,60	16,80	3,35	2,15	63,75	0,00	8,30
24	345,27	5,30	26,16	31,40	21,00	2,97	1,93	60,50	0,00	8,10
25	436,13	10,10	25,12	33,20	18,60	2,80	1,79	62,00	0,00	8,60
26	475,78	10,80	25,08	32,60	18,20	2,54	1,59	64,50	0,00	8,16
27	507,16	10,70	24,96	33,00	16,20	2,94	1,91	61,75	0,00	10,00
28	396,48	9,40	25,32	32,80	18,20	3,03	1,96	65,25	0,00	9,54
29	341,96	9,30	26,68	33,00	20,40	2,84	1,83	63,75	0,00	8,32
30	467,52	8,90	26,00	33,80	19,40	2,52	1,58	60,50	0,00	8,72
31	495,60	10,30	25,40	33,00	17,80	2,48	1,55	58,00	0,00	9,12
Soma	11957,18	257,00	760,44	976,60	564,80	87,93	55,19	2043,75	5,70	245,16
Média	385,72	8,29	24,53	31,50	18,22	2,84	1,78	65,93	0,18	7,91

Rg = radiação solar global incidente, Tar (med) = temperatura do ar média, Tar (max) = temperatura máxima do ar,
Tar (min) = temperatura mínima do ar, V2 = velocidade do vento a 2 metros de altura, Vt = velocidade do vento a altura do
tanque Classe A, UR = umidade relativa do ar, P = precipitação, Et = evaporação do tanque Classe A

Dados Climáticos – Estação Meteorológica do Campo Experimental de Mandacaru, 2005

45

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido

Local: Mandacaru, Juazeiro - BA

Registro de Observações Meteorológicas

Ano: 2005

Mês: Setembro

Latitude: 09°24'S

Longitude: 40°26'W

Altitude: 375,5m

Dia	Rg (ly/dia)	Ins (horas)	Tar (med) (°C)	Tar (max) (°C)	Tar (min) (°C)	V2 (m/s)	Vt (m/s)	UR (%)	P (mm)	Et (mm)
1	473,49	10,40	24,88	32,40	17,00	2,70	1,64	63,75	0,00	8,70
2	392,61	7,80	26,48	33,20	19,40	2,50	0,00	61,00	0,00	9,06
3	461,69	10,20	26,44	34,00	18,20	2,34	1,46	60,75	0,00	7,64
4	449,90	10,30	25,56	33,20	18,20	2,85	2,41	60,00	0,00	10,00
5	486,97	10,70	25,72	34,00	19,60	2,72	2,28	61,00	0,00	8,60
6	443,16	8,70	26,04	34,40	19,00	2,39	1,49	61,50	0,00	8,40
7	363,96	8,00	26,68	33,60	19,00	2,37	1,42	60,00	0,00	8,42
8	363,96	8,70	27,12	33,80	21,60	2,65	1,69	63,50	0,00	9,88
9	407,77	9,60	26,24	32,60	21,80	3,39	2,20	59,50	0,00	10,10
10	465,06	10,70	24,64	32,60	16,80	3,39	2,20	63,75	0,00	8,96
11	461,69	9,70	26,32	32,80	19,80	3,24	2,08	62,50	0,00	10,84
12	343,74	8,50	25,44	32,00	18,40	3,14	2,02	71,00	0,00	9,88
13	404,40	7,40	25,68	32,80	20,00	3,20	2,04	63,50	0,00	7,14
14	500,45	10,20	25,08	32,60	20,00	3,07	1,94	66,25	0,00	9,42
15	497,08	10,60	25,44	33,60	19,20	3,16	2,00	68,00	0,00	9,76
16	429,68	7,70	25,12	32,80	19,60	3,00	1,91	67,50	0,00	8,88
17	549,31	10,50	26,52	34,80	18,20	2,71	1,69	60,25	0,00	9,30
18	490,34	9,20	26,68	34,00	20,80	2,73	1,74	63,75	0,00	9,62
19	515,61	10,90	27,16	35,00	19,00	2,74	1,72	61,75	0,00	10,50
20	530,78	10,50	26,44	36,00	19,00	2,83	1,82	59,00	0,00	10,60
21	476,86	11,10	26,76	37,80	17,20	1,34	0,72	62,00	0,00	8,20
22	417,88	8,50	26,08	35,80	21,40	1,23	0,63	67,25	0,00	7,86
23	348,80	4,70	27,64	33,60	21,60	2,42	1,50	66,50	0,00	8,84
24	448,21	9,90	29,00	35,20	22,40	2,16	1,32	61,75	0,00	7,50
25	434,73	9,90	26,04	35,60	21,20	2,06	1,23	62,75	0,00	9,54
26	438,10	10,60	27,24	34,60	21,00	2,46	1,53	60,25	0,00	10,10
27	510,56	10,30	28,04	36,00	21,20	2,49	1,59	59,00	0,00	8,66
28	357,22	7,40	27,28	33,40	23,20	2,90	1,75	65,25	0,00	10,26
29	404,40	10,80	26,20	33,80	19,20	2,85	1,80	66,00	0,00	8,16
30	515,61	8,40	27,24	34,60	20,60	3,09	1,97	62,25	0,00	10,08
Soma	13383,96	281,90	791,20	1020,60	593,60	80,13	49,80	1891,25	0,00	274,90
Média	446,13	9,40	26,37	34,02	19,79	2,67	1,66	63,04	0,00	9,16

Rg = radiação solar global incidente, Tar (med) = temperatura do ar média, Tar (max) = temperatura máxima do ar,
Tar (min) = temperatura mínima do ar, V2 = velocidade do vento a 2 metros de altura, Vt = velocidade do vento a altura do
tanque Classe A, UR = umidade relativa do ar, P = precipitação, Et = evaporação do tanque Classe A

Dados Climáticos – Estação Meteorológica do Campo Experimental de Mandacaru, 2005

46

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido

Local: Mandacaru, Juazeiro - BA

Registro de Observações Meteorológicas

Ano: 2005

Mês: Outubro

Latitude: 09°24'S

Longitude: 40°26'W

Altitude: 375,5m

Dia	Rg (ly/dia)	Ins (horas)	Tar (med) (°C)	Tar (max) (°C)	Tar (min) (°C)	V2 (m/s)	Vt (m/s)	UR (%)	P (mm)	Et (mm)
1	467,78	9,70	27,80	35,20	21,20	2,57	1,57	65,25	0,00	9,00
2	518,81	9,80	28,12	35,60	20,80	2,83	1,77	63,25	0,00	10,28
3	455,87	10,90	27,96	35,00	20,60	3,04	1,91	60,00	0,00	10,48
4	432,05	10,80	27,80	35,20	21,20	2,95	2,09	64,75	0,00	11,58
5	418,45	7,60	28,48	35,00	22,60	2,63	1,88	62,50	0,00	9,84
6	481,38	9,50	27,56	35,00	20,20	3,47	2,51	62,25	0,00	11,16
7	435,46	8,80	27,76	34,60	21,00	-	2,32	63,75	0,00	12,12
8	404,84	10,40	27,20	34,00	21,40	3,59	2,59	59,00	0,00	11,52
9	508,60	10,60	27,24	34,60	20,80	3,31	2,39	61,00	0,00	11,88
10	520,51	10,60	27,20	34,60	19,20	3,18	2,29	63,75	0,00	11,50
11	449,06	7,80	27,08	34,00	21,40	3,16	2,22	64,75	0,00	10,86
12	438,86	7,90	28,08	34,00	22,00	2,87	2,01	61,75	0,00	10,60
13	457,57	10,30	26,68	35,00	19,80	2,79	1,91	62,75	0,00	9,26
14	513,70	10,70	27,56	35,60	21,00	2,76	1,86	61,75	0,00	10,90
15	518,81	10,00	28,48	35,40	22,00	2,86	1,95	59,25	0,00	11,34
16	537,52	10,20	27,16	34,80	19,40	3,01	2,16	61,00	0,00	11,24
17	457,57	9,00	27,20	35,00	22,00	3,40	2,38	63,00	0,00	10,70
18	515,40	10,90	28,44	36,00	20,40	2,37	1,53	60,50	0,00	9,20
19	437,16	8,00	28,56	35,40	21,20	2,21	1,34	63,25	0,00	9,80
20	486,49	9,90	27,44	34,20	21,60	3,46	2,46	60,00	0,00	10,54
21	522,21	10,20	27,84	35,00	19,00	3,77	2,73	62,00	0,00	12,26
22	472,88	10,40	27,08	34,60	21,40	3,07	2,09	63,25	0,00	10,78
23	476,28	8,70	27,40	35,60	20,60	2,48	1,59	56,75	0,00	10,10
24	523,91	10,30	27,64	35,60	20,00	2,42	1,61	55,75	0,00	9,94
25	539,22	10,90	27,88	34,80	20,80	3,00	2,01	56,75	0,00	11,20
26	494,99	9,70	27,44	35,00	20,00	2,83	1,86	63,25	0,00	11,30
27	459,27	10,60	28,88	36,20	22,00	1,99	1,23	64,00	0,00	8,90
28	442,26	10,10	28,12	35,80	22,80	1,53	0,86	69,25	0,00	7,68
29	471,18	11,00	29,32	38,60	21,60	1,54	0,82	63,75	0,00	8,80
30	494,99	11,20	29,08	38,60	21,80	1,19	0,59	68,00	0,00	9,04
31	450,77	10,70	30,16	36,60	23,60	1,60	0,98	64,50	0,00	9,06
Soma	14803,80	307,20	864,64	1094,60	653,40	81,90	57,49	1930,75	0,00	322,86
Média	477,54	9,91	27,89	35,31	21,08	2,73	1,85	62,28	0,00	10,41

Rg = radiação solar global incidente, Tar (med) = temperatura do ar média, Tar (max) = temperatura máxima do ar,
Tar (min) = temperatura mínima do ar, V2 = velocidade do vento a 2 metros de altura, Vt = velocidade do vento a altura do
tanque Classe A, UR = umidade relativa do ar, P = precipitação, Et = evaporação do tanque Classe A

Dados Climáticos – Estação Meteorológica do Campo Experimental de Mandacaru, 2005

47

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido

Local: Mandacaru, Juazeiro - BA

Registro de Observações Meteorológicas

Ano: 2005

Mês: Novembro

Latitude: 09°24'S

Longitude: 40°26'W

Altitude: 375,5m

Dia	Rg (ly/dia)	Ins (horas)	Tar (med) (°C)	Tar (max) (°C)	Tar (min) (°C)	V2 (m/s)	Vt (m/s)	UR (%)	P (mm)	Et (mm)
1	484,79	11,10	28,20	35,40	21,60	2,39	1,50	58,00	0,00	10,82
2	529,01	10,10	28,68	35,60	21,60	2,47	1,53	61,00	0,00	9,68
3	530,71	10,20	26,80	35,00	21,00	3,22	2,04	60,00	0,00	10,84
4	537,52	10,60	26,28	35,20	20,60	2,99	1,94	63,75	0,00	11,60
5	537,52	11,10	27,84	35,20	20,40	2,72	1,68	61,50	0,00	10,10
6	559,63	11,40	27,60	35,40	19,80	2,81	1,79	55,25	0,00	11,20
7	503,50	11,00	27,48	36,60	21,60	2,37	1,44	63,50	0,00	10,90
8	501,80	11,00	28,04	35,00	21,00	2,05	1,21	65,00	0,00	9,48
9	496,69	10,80	29,28	35,80	22,60	2,75	1,75	65,75	0,00	9,30
10	503,50	8,20	28,12	35,60	21,80	2,78	1,74	67,75	0,00	9,88
11	399,74	8,50	27,80	36,00	22,20	1,99	1,20	73,00	0,00	8,42
12	379,32	5,20	28,84	35,00	24,00	1,89	1,16	72,25	0,00	8,46
13	364,01	2,70	27,56	33,40	22,60	2,89	1,75	75,50	0,00	8,92
14	377,62	4,30	28,84	35,40	23,00	2,65	1,59	67,50	0,00	8,52
15	493,29	11,00	29,28	36,80	21,60	2,33	1,40	63,50	0,00	7,76
16	445,66	10,50	27,96	35,20	22,00	2,91	2,05	66,25	0,00	9,87
17	540,92	11,30	28,12	36,40	21,60	2,52	1,78	59,50	0,00	9,66
18	546,02	11,40	27,48	36,40	21,60	2,66	1,86	59,50	0,00	12,04
19	508,60	11,10	30,84	38,20	22,00	2,14	1,44	61,75	0,00	9,90
20	503,50	11,00	30,56	38,60	23,60	2,14	1,44	56,00	0,00	11,18
21	529,01	11,20	28,96	36,80	22,00	2,60	1,71	61,00	0,00	12,06
22	362,31	4,90	29,36	35,60	23,00	2,50	1,65	66,00	0,00	10,74
23	445,66	7,90	28,16	35,60	22,40	2,53	1,69	69,25	0,00	8,56
24	154,79	0,00	23,12	27,40	21,20	1,96	1,05	88,25	3,60	7,94
25	409,94	4,00	28,16	34,00	21,80	2,06	1,39	71,25	3,20	2,36
26	508,60	2,30	26,64	33,40	22,00	1,17	0,64	81,00	4,00	5,74
27	200,72	0,00	23,12	25,60	21,00	1,70	1,02	90,50	19,20	5,48
28	432,05	10,00	27,80	34,00	21,40	1,82	1,00	61,50	6,70	3,80
29	513,70	8,80	27,88	34,20	22,00	2,85	1,84	63,75	0,00	9,86
30	539,22	9,60	27,04	34,00	20,40	3,02	1,96	65,75	0,00	9,54
Soma	13839,34	251,20	835,84	1046,80	653,40	72,87	46,22	1994,50	36,70	274,61
Média	461,31	8,37	27,86	34,89	21,78	2,43	1,54	66,48	1,22	9,15

Rg = radiação solar global incidente, Tar (med) = temperatura do ar média, Tar (max) = temperatura máxima do ar, Tar (min) = temperatura mínima do ar, V2 = velocidade do vento a 2 metros de altura, Vt = velocidade do vento a altura do tanque Classe A, UR = umidade relativa do ar, P = precipitação, Et = evaporação do tanque Classe A

Dados Climáticos – Estação Meteorológica do Campo Experimental de Mandacaru, 2005

48

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido

Local: Mandacaru, Juazeiro - BA

Registro de Observações Meteorológicas

Ano: 2005

Mês: Dezembro

Latitude: 09°24'S

Longitude: 40°26'W

Altitude: 375,5m

Dia	Rg (ly/dia)	Ins (horas)	Tar (med) (°C)	Tar (max) (°C)	Tar (min) (°C)	V2 (m/s)	Vt (m/s)	UR (%)	P (mm)	Et (mm)
1	525,61	11,00	28,04	36,80	21,40	1,60	0,88	67,25	0,00	7,64
2	386,13	5,70	27,84	33,60	24,00	1,61	0,92	73,75	0,00	8,76
3	258,55	2,30	25,56	30,40	22,20	2,88	1,78	85,00	0,00	7,14
4	423,55	3,00	26,64	33,60	21,40	1,31	0,69	78,00	0,00	3,56
5	250,05	0,90	25,60	30,80	23,20	1,28	0,69	90,75	0,00	7,32
6	278,96	1,80	24,96	31,80	22,00	1,30	0,64	88,25	4,40	3,16
7	367,42	7,10	25,88	32,60	22,20	1,60	0,88	83,25	2,90	3,86
8	430,35	9,80	26,20	32,60	21,00	1,94	1,09	68,75	0,00	6,46
9	416,75	8,60	26,60	33,00	20,60	2,00	1,15	68,50	0,00	7,58
10	375,92	7,60	26,52	33,00	22,00	2,19	1,29	75,50	0,00	6,72
11	435,46	9,50	26,84	33,00	21,40	2,08	1,21	71,00	0,00	7,00
12	392,93	4,20	26,20	33,00	20,60	2,33	1,41	71,75	0,00	7,60
13	525,61	10,40	27,12	34,60	21,00	1,75	0,96	66,00	0,00	6,20
14	438,86	5,20	27,76	34,60	22,20	2,09	1,23	64,50	0,00	9,80
15	481,38	10,60	26,76	33,40	20,80	2,38	1,44	69,75	0,00	8,10
16	469,48	10,50	27,60	34,40	21,40	2,58	1,52	70,50	0,00	8,18
17	437,16	9,30	26,80	35,00	20,60	2,34	1,43	73,75	0,00	7,90
18	398,03	9,40	26,92	33,40	21,00	2,60	1,59	69,75	0,00	8,40
19	546,02	11,60	27,12	34,40	19,60	2,85	1,73	62,50	0,00	8,58
20	532,41	11,10	26,56	34,20	21,00	2,71	1,86	64,75	0,00	9,50
21	578,34	11,30	27,12	35,40	19,40	2,50	1,76	57,25	0,00	10,30
22	494,99	9,50	27,28	35,00	20,20	2,41	1,70	69,00	0,00	10,38
23	455,87	7,90	26,64	33,80	20,00	2,23	1,53	66,75	0,00	8,58
24	500,09	11,00	28,08	35,00	20,80	1,79	1,16	61,75	0,00	8,30
25	540,92	9,90	27,52	34,40	20,40	2,27	1,60	62,00	0,00	9,22
26	336,80	1,10	27,48	32,60	22,00	2,51	1,74	68,00	0,00	10,04
27	253,45	1,10	26,60	32,60	23,00	1,41	1,11	78,75	0,00	5,56
28	447,36	3,10	28,08	34,80	22,60	2,06	1,57	67,25	0,00	5,40
29	408,24	4,80	27,72	33,40	23,40	3,11	2,24	70,75	0,00	10,70
30	13390,27	226,50	833,88	1043,00	663,00	67,06	42,25	2199,00	7,30	240,78
31	431,94	7,31	26,90	33,65	21,39	2,16	1,36	70,94	0,24	7,77
Soma	26208,90	443,11	1640,82	2051,85	1305,79	130,93	82,46	4334,69	14,84	470,49
Média	845,45	14,29	52,93	66,19	42,12	4,22	2,66	139,83	0,48	15,18

Rg = radiação solar global incidente, Tar (med) = temperatura do ar média, Tar (max) = temperatura máxima do ar,
Tar (min) = temperatura mínima do ar, V2 = velocidade do vento a 2 metros de altura, Vt = velocidade do vento a altura do
tanque Classe A, UR = umidade relativa do ar, P = precipitação, Et = evaporação do tanque Classe A

